



Co-funded by the
European Union



Deliverable D1.3

PROGRAMME HANDBOOKS



Co-funded by the
European Union

Document information Table

Project Data	
Project acronym	The BRIDGE
Project name	Bridging the gap between university and industry: Master Curricular Supporting the Development of Green Jobs and Digital Skills in the Ukrainian Building Sector
Grant agreement no.	101127884
Project Duration	36 months (1st November 2023 – 31 October 2026)
Coordinator	Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, PSACEA
Website	https://thebridgeproject.org.ua/
Deliverable Document Sheet	
Deliverable no.	D1.3
Deliverable Title	Programme Handbooks
Description	The draft of the Programme Handbooks to submit to the competent authorities for the approval of the Master Programmes. Document in the Ukrainian and English languages.
WP No.	WP1
Lead Beneficiary	Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA)
Contributor (s)	All partners
Type	Report
Dissemination L.	SEN - sensitive
Project duration	36 months
Due date	31 October 2024
Submission Date	28 October 2024



Co-funded by the
European Union

Table of contents

DISCLAIMER.....	4
INTRODUCTION.....	4
DESCRIPTION OF 2-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN BUILDING AND ARCHITECTURAL INFORMATION MODELING, BIM PROCESS MANAGEMENT Kyiv National University of Construction and Architecture (in English).....	5
DESCRIPTION OF 1.5-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN BIM TECHNOLOGIES IN CIVIL ENGINEERING Lviv Polytechnic National University (in English).....	63
DESCRIPTION OF 1,5-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN BIM TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING “Prydniprovsk state academy of civil engineering and architecture” Ukrainian state university of science and technology (in English).....	92
DESCRIPTION OF 2-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN BIM ENGINEERING Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (in English).....	121
DESCRIPTION OF 1.5-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING Chernihiv Polytechnic National University (in English).....	199
DESCRIPTION OF 2-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN BUILDING AND ARCHITECTURAL INFORMATION MODELING, BIM PROCESS MANAGEMENT Kyiv National University of Construction and Architecture (in Ukrainian).....	232
DESCRIPTION OF 1.5-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN BIM TECHNOLOGIES IN CIVIL ENGINEERING Lviv Polytechnic National University (in Ukrainian).....	269
DESCRIPTION OF 1,5-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN BIM TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING “Prydniprovsk state academy of civil engineering and architecture” Ukrainian state university of science and technology (in Ukrainian).....	304
DESCRIPTION OF 2-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN BIM ENGINEERING Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (in Ukrainian).....	491
DESCRIPTION OF 1.5-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING Chernihiv Polytechnic National University (in Ukrainian).....	581



Co-funded by the
European Union



DISCLAIMER

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

This document and all information contained here is in the sole property of The BRIDGE Consortium. It may contain information subject to Intellectual Property Rights. No Intellectual Property Rights are granted by the delivery of this document or the disclosure of its content. Reproduction or circulation of this document to any third party is prohibited without the written consent of the author(s).

The dissemination and confidentiality rules as defined in the Consortium agreement apply to this document. All rights reserved.

INTRODUCTION

The Program Handbooks contains 5 draft sets of innovative masters' programs in building and construction engineering, developed by 5 Ukrainian partner universities of the BRIDGE project consortium.

Each set consists of the description of masters' program and set of syllabuses in English and Ukrainian languages.

The development of masters' programs is based on the need analysis of national and regional labour markets and European innovations in the field. The analysis was conducted by each Ukrainian partner university of the BRIDGE project consortium.

Each masters' program draft passed peer review by four groups of experts: internal institutional academic teachers and students; academic teachers and experts (incl. potential employers) from partner institutions of the BRIDGE project; academic teachers and experts from program European partners of the BRIDGE project, external experts.

24 evaluators in total were involved.

The main evaluation criteria applied: the relevance of master's programmes to the context of the BRIDGE project; the relevance of master's programmes to the regional and national labour market in Ukraine; innovativeness of the programmes in the context of including European approach to the provision of higher education; quality of master's program composing in the context of skills, learning outcomes, content and teaching approaches etc.

It is planned to start pilot teaching on new masters' programs from September 2025.



Co-funded by the
European Union



KNUCA

DESCRIPTION OF
2-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN

BUILDING AND ARCHITECTURAL INFORMATION
MODELING, BIM PROCESS MANAGEMENT

[DRAFT Oct. 2024]



Co-funded by the
European Union

General Entry
Name of the Study Programme Building and architectural information modelling, BIM process management.
Cycle /Level National Qualification Framework of Ukraine: 7 th level; Qualifications Framework for the European Higher Education Area (QF for EHEA): 2 nd cycle; European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF for LLL): Level 7
Type of Degree & Duration Master's, full-time, 1 year 9 months, 120 credits ECTS
Institution Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine
Objective(s) of a Study Programme Training of highly qualified specialists, competitive in the modern labor market, capable of solving problems of a research and innovation nature, managerial activities, and able to develop, build, improve and use modern BIM technologies to solve design, construction and operation tasks in the field of construction and civil engineering, taking into account the approaches "green" construction.
Access to Professional Activity The graduates can work in institutions and organizations, which are working in the field of construction and architecture, state and local government bodies, institutions of higher education, and scientific institutions.
Discipline(s) / Subject area(s) The main disciplines of the are building information modelling in the field of architecture, construction and engineering support of buildings and structures.
General / Specialist Focus The master's program is focused on the acquisition of skills in the use of BIM technologies for solving complex engineering, technical and scientific research problems in the field of architecture and construction, working in a team, being able to use modern approaches and technologies of design, construction and project management based on energy efficiency and "green" construction.
Orientation The study programmer (SP) is a professional and applied. The program is focused on mastering knowledge, abilities and skills aimed at training specialists and research scientists in the field of building information modelling (BIM) and management of processes and construction objects at all stages of their life cycle, taking into account the requirements of sustainable development, and "green" construction.
Teaching & Learning Approaches The main teaching and learning methods are lectures, practical work, laboratory classes, individual study based on textbooks and lecture notes and group work.
Assessment Methods Individual tasks; test tasks; taking control works in the classroom or during independent work; written and presented essays; defense of laboratory practical's, implementation and defense of course projects and works, master's qualification work.
Distinctive Features A feature of the program is its orientation in the educational and scientific activities of the applicants to the creation of building information models, their research with an orientation to energy efficiency and "green" construction, taking into account the life cycle of the future object.



Co-funded by the
European Union

Needs analysis of the labor market and other stakeholders

Needs of the labor market

The content of the SP should meet the needs of the labor market and modern trends in the development of the construction industry, be formed based on cooperation with Ukrainian and international partners. Master graduates in building information modelling, process management are requested to have:

Specific skills:

- The ability to integrate fundamental and specialized concepts in architecture, construction and civil engineering using building information modelling in complex engineering problems.
- The ability to develop and implement projects in the field of construction and civil engineering using BIM technologies.
- The ability to manage projects and complex processes in construction and civil engineering.
- The ability to conduct information modelling to determine energy efficiency and apply resource-saving methods depending on the stage of the life cycle of the building object.
- The ability to investigate phenomena and processes, models of situations and objects related to the construction, reconstruction, strengthening, restoration, renovation, operation of buildings, and their engineering support.
- The ability to use BIM technologies and special software when solving complex engineering problems in the fields of architecture, construction and civil engineering.
- The ability to clearly and unambiguously convey one's knowledge, conclusions and arguments to specialists and non-specialists in the field of construction and architecture.
- The ability to use "green" construction technologies to reduce man-made impact on the environment.
- The ability to formulate new hypotheses and scientific problems in the field of architecture, construction and civil engineering, to choose appropriate directions and appropriate methods for their solution, taking into account the available resources.
- The ability to present the results of research activities, prepare scientific publications, participate in scientific discussions at scientific conferences, and symposia, and carry out pedagogical activities in educational institutions.

Soft skills:

- The ability to use information and communication technologies.
- The desire to preserve the environment.
- The ability to generate new ideas (creativity) and conduct research.
- Analytical abilities and problem-solving skills.

Communication skills:

- The ability to make informed decisions.
- The ability to communicate in a foreign language both orally and in writing.
- The ability to motivate people and move towards a common goal.
- The ability to work in a team.

Educational needs of the other stakeholders

To determine the needs of stakeholders, employers, and graduates with education in the field of construction and architecture, students and lecturers were consulted.

Study objectives

The aim of the Master's degree is to train highly qualified, competitive national and international labor market specialists and research scientists in the field of building information modelling (BIM) and management of processes, and construction objects at all stages of their life cycle, taking into account the requirements of sustainable development, «green construction» and energy efficiency.

Objectives of the educational programme:

- acquiring comprehensive knowledge and skills in the use of BIM technologies for



Co-funded by the
European Union

solving complex engineering, technical and scientific research problems in the fields of architecture, engineering and construction;

- integration of education, research, innovation and production;
- the ability to work in a team;
- the ability to use modern standards and technologies of design, construction and project management based on energy efficiency and "green construction";
- the ability for engineering, research and innovation activities;
- competitiveness in the modern Ukrainian and international labour market;
- the desire to preserve the environment.

Programme Learning Outcomes

The following programme learning outcomes – intended as what a student is expected to know, understand and/or be able to demonstrate after completion of the learning process - have been established:

Knowledge and Understanding

- Able to apply specialized conceptual knowledge, including modern scientific achievements, as well as a critical understanding of modern problems in the field of construction and civil engineering to solve complex problems of professional activity.
- Able to apply modern BIM technologies and special software for the creation and operation of a barrier-free space, data analysis, calculation and optimization of design and construction parameters.

Engineering Analysis

- Able to apply the latest achievements in the chosen specialization for their innovative development.
- Knows how to use and implement modern methods and technologies of "green" construction to improve indicators of environmental quality and a person's health.

Fundamental and Applied Research

- Able to collect and present the necessary information using scientific and metric platforms, databases and other sources, analyze and evaluate it.
- Plan and carry out scientific and applied research in the field of construction and civil engineering, choose effective research methods, argue conclusions, present research results.
- Able to identify the scientific essence of problems in the professional sphere, and find ways to solve them.
- Able to evaluate the collected data sets necessary for preparing an engineering project independently.
- Able to formulate scientific problems, plan and carry out analytical, modelling and experimental studies, evaluate obtained data and research results and formulate conclusions.

Skills of Practical Work in Solving Engineering Problems

- know how to design buildings and structures using building information modelling in order to ensure their reliability and durability, making rational design and technical decisions, technical and economic justification, taking into account the features of the construction object, the optimal mode of its operation and the implementation of resource and energy saving measures.
- able to manage building information modelling projects and complex processes in the field of construction and civil engineering.
- able to use information modelling to rationalize construction and civil engineering problems at all stages of the life cycle based on energy efficiency requirements and green building standards.
- able to carry out technical examination of projects of construction and civil engineering objects, carrying out control of compliance of projects and technical documentation, design tasks,



technical conditions and other valid regulatory and legal documents in the field of architecture and construction.

Personal and Social Skills

- Able to communicate fluently in national and foreign languages in oral and written forms, and discuss professional problems and results of activities in the field of architecture and construction.
- Demonstrate communication skills when working with colleagues to jointly solve tasks and achieve effective interaction.
- Demonstrate a holistic understanding of theoretical material and practical skills in combination with leadership qualities, which allow students to be mentors to others, develop and teach specialized educational disciplines in institutions of higher education.
- Able to communicate effectively with construction process participants and stakeholders to provide well-reasoned arguments when addressing civil engineering issues and present the activities' results on a national and international level.
- Able to understand holistically the impact of civil engineering decisions on business, society, and the environment, follow legal engineering practices and professional ethics norms, and understand the responsibility for engineering activities.
- Able to generate innovative business ideas in civil engineering and propose implementation strategies.

Curriculum

The curriculum of the Master in Building and Architectural Information Modeling, BIM Process Management for the academic year 2025-26 is shown in the attachment (Tables “Curriculum - Academic Year 2025-26”).

For each course unit of the curriculum the following information is shown:

- year and semester of delivery;
- ECTS credits;
- Lecturer (s).

The Academic Council KNUCA will approve the curriculum in November 2024.

Programme Units

Characteristics of the course units

The characteristics of the course units are reported in the attachment (Table “Curriculum - Academic Year 2025-26. Characteristics of the Course Units”).

For each course unit, the following information is shown:

- name;
- number of ECTS credits;
- course year and teaching period of delivery;
- learning outcomes specific to the course unit;
- contents;
- teaching and learning methods, also in terms of hours/credits for each form;
- typologies of educational activities or teaching techniques, also in terms of the number of hours/credits for each technique;
- assessment methods;
- assessment criteria;
- assessment metrics;
- criteria of attribution of the final grade, if any;
- preparatory course units, if any;
- educational material of reference.

The definition of the characteristics of the programme units is coordinated by the Center for the Quality



Co-funded by the
European Union

of Education of KNUCA in order to comply with the standards of higher education of specialities approved by the Ministry of Education and Culture of Ukraine and compliance with the internal documents of the university.

Characteristics of the Graduation Exam

The characteristics of the graduation exam are shown in the attachment (Table “Characteristics of the Graduation Exam”).

The following information is specified:

- workload, in terms of ECTS credits;
- requirements to be fulfilled by the final work;
- criteria for the attribution of the diploma grade.

Admission, Recognition, Progression and Attestation

Admission

Students who have a bachelor's degree or master's degree and have passed the entrance exams can be enrolled in the Master's degree in Building and architectural information modelling, BIM and process management.

Recognition

Certificate of accreditation of the EP, issued by the National Agency for Higher Education Quality Assurance No. 1193597 dated 9.10.2017.

The certificate of accreditation is valid until 01.07.2026.

Progression

Students' progression in their studies is regulated by the following criteria:

Frequency of the didactic activities.

Assessment of the quality of student training includes current, semester, and final control (certification of higher education applicants).

Current control is carried out during the semester during lecture, practical, laboratory, and seminar classes and is evaluated by the sum of points scored. Semester, final control is carried out in the form of an exam or credit in the terms provided by the schedule of the educational process. Certification of higher education applicants is carried out in the form of public defence of qualification work.

Admission to the next year

To be transferred to the 2nd year students must pass all exams and tests.

Admission to the graduation exam

To be admitted to the graduation exam students have to accumulate all the ECTS credits established in the curriculum, except the credits attributed to the graduation exam.

Students who cannot attend the didactic activities for a long period for causes of *majeure force*.

Attestation

Attestation is carried out in the form of a public defense of the qualification work. After the completion of the studies, the Master provides the graduates with the ‘Diploma Supplement’, which explains the qualification gained, including the achieved learning outcomes and the context, level, content and status of the pursued and completed studies.

Teaching staff



Co-funded by the
European Union

Curriculum - Academic Year 2025-26

Year/ Semester	Course Unit	ECTS credits	Lecturers	Qualifi cation
I/1°	Scientific foreign language	3	Svitlana Rubcova	Associate Prof.
I/1°	Methodology of scientific research	3	Oksana Kasjanova	Associate Prof.
I/1°	Licensing and patenting of scientific products	3	Oksana Nechpor	Associate Prof.
II/1°	Higher school pedagogy	3	Antonina Savchenko	Associate Prof.
I/1°	BIM Architectural Design (part I residential and public buildings)	5	Oleksii Levchenko	Associate Prof.
I/2°	BIM Architectural Design (part II industrial buildings and structures)	5	Oleksii Levchenko	Associate Prof.
I/1°	Numerical modeling of geotechnical objects.	5	Viktor Nosenko	Associate Prof.
I/2°	BIM design of water supply and sewage systems	5	Oleksandr Kravchenko	Professor
II/1°	BIM process management	6	Sergii Bushujev	Professor
I/1°	Digital models of reinforced concrete, steel structures and wood using BIM technologies	5	Herman Zatyliuk	Associate Prof.
I/1°	Geodesy in BIM.	5	Roman Demjanenk o	Associate Prof.
II /1°	BIM design of mechanical, electrical, plumbing engineering systems (MEP)	7	Oleksandr Pryimak	Professor
I/2°	BIM design of heating and gas supply and ventilation systems	5	Serhii Rybachov	Associate Prof.
I/2°	Development of construction projects according to the criteria of sustainable development and "green" construction	3	Tetiana Krivomaz	Professor
	Mitigation the carbon footprint as a mechanism of adaptation to climate change	3	Tetiana Krivomaz	Professor
I/1°	Innovative heating and cooling systems	3	Mykhailo Kyrychenko	Associate Prof.
	Architecture of energy efficient residential buildings	3	Tatiana Kashchenko	Associate Prof.
II/2°	Calculation of structures for seismic and thermal loads	6	Oleksandr Koshevoj	Associate Prof.
	Innovative Technologies of Engineering Calculations	6	Valentin Nedin	Associate Prof.
II/1°	Permissive procedures and project life cycle (according to the legislation of Ukraine)	3	Oleksandr Pogosov	Associate Prof.
	Water Cycle Management From The Perspective Of Sustainable Development	3	Dupliak Olena	Professor



Co-funded by the European Union

II/1°	Fundamentals of structural calculation and design using LIRA-SAPR software	6	Dmytro Levkivsky	Associate Prof.
	Modern models of loads and effects on building structures and their use in CAE systems	6	Ivan Solodej	Professor
II/1°	Designing energy-efficient hot water supply systems	3	Natalia Chepurna	Associate Prof.
	Planning energy-efficient hot water supply systems	3	Natalia Chepurna	Associate Prof.
II/1°	Innovative technologies of engineering calculations	3	Ivan Solodej	Professor
	Optimal design and dynamic calculations of structures with regard to thermal and power loads	3	Oleksandr Koshevoj	Associate Prof.
II/1°	The psychology of team building	3	Kostjantyn Pochka	Professor
	Estimating case	3	Oleksandr Pogosov	Associate Prof.
II/2°	Research training	6		
II/2°	Execution and defense of Diploma Thesis	24		
	Total ECTS credits	120		

Facilities

Laboratories Laboratories and material and technical equipment comply with license conditions

Libraries

Link to the library website: <https://library.knuba.edu.ua/>

Bibliographical material of interest for the didactic activities of the Master	<ol style="list-style-type: none"> 1. State Building Code DBN B.1.2-2:2006. Loads and influences. Design standards 2. State Building Code DBN B.1.2-14:2018 General principles of ensuring the reliability and structural safety of buildings, structures, building structures and foundations. 3. State Standard of Ukraine DSTU B.1.2-3:2006. System for ensuring the reliability and safety of construction objects. Deflections and movements. Design requirements. 4. State Building Code DBN B.2.6-198:2014. Steel structures. Design standards. 5. State Building Code DBN B 2.6-98:2009. Constructions of buildings and structures. Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions of design. 6. State Standard of Ukraine DSTU B 2.6-156:2010. Concrete and reinforced concrete structures made of heavy concrete. Design rules. 7. State Standard of Ukraine DSTU A.2.4-7-2009. Rules for execution of architectural and construction working drawings. 8. 8. ISO 21500:2012 - Guidance on project management Project Management Institute: https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards 9. 9. World Green Building Council (WGBC): http://www.worldgbc.org/what-green-building BRE Academy: https://www.bre.ac 10. Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM): https://www.breeam.com
--	--



Co-funded by the
European Union

11. State Building Code DBN V.2.5.-64:2012. Internal water supply and sewerage. Part I. Design. Part II. Construction 1;
12. State Building Code DBN B.2.5-74; 2013. Water supply. External networks and structures. Basic provisions of design;
13. State Building Code DBN V.2.5-75:2013 Sewerage. External networks and structures. Basic provisions of design
14. ISO 14090:2019 - Adaptation to climate change. Guide to Climate Change Adaptation in Cities – The International Bank for Reconstruction and Development, 2011 – 100 p.
15. State Building Code DBN B.1.2-11:2021 Energy saving and energy efficiency
16. State Standard of Ukraine DSTU B EN 13187:2011 Thermal performance of buildings. Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method.
17. State Standard of Ukraine DSTU B B.2.2-21:2008. Buildings and structures. Method for determination of specific heat consumption for building heating.
18. State Standard of Ukraine DSTU B A.2.2-12:2015 Energy performance of buildings. Method for calculation of energy use for space heating, cooling, ventilation, lighting and domestic hot water.
19. State Standard of Ukraine DSTU-N B B.1.1-27:2010 Protection against the dangerous geological processes, harmful operational influences, against the fire. Building climatology.
20. State Standard of Ukraine DSTU B B.2.6-101:2010 Constructions of buildings and structures Method for determination of thermal resistance of building envelopes.
21. State Standard of Ukraine DSTU B EN ISO 13790:2011 Energy performance of buildings. Calculation of energy use for space heating and cooling (EN ISO 13790:2008, IDT)
22. State Standard of Ukraine DSTU B EN 15603:2013 Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings (EN 15603:2008, IDT)
23. State Standard of Ukraine DSTU-N B A.2.2-13:2015 Energy performance of building. Guidance on the application of energy assessment of buildings.
24. State Standard of Ukraine DSTU-N B B.1.2-18:2016 Guidelines for inspection of buildings and facilities for identification and evaluation of their technical condition.
25. State Standard of Ukraine DSTU 9191:2022 Thermal insulation of buildings method for choosing of insulation material for insulation of buildings
26. DSTU-EN-ISO-19650_1 (ISO 19650-1:2018, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of building Information modeling. Part 1: concepts and principles
27. DSTU-EN-ISO-19650_3 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of building information modeling. Part 3. Operation phase
28. DSTU-EN-ISO-19650_5 (EN ISO 19650-5:2020, IDT; ISO 19650-5:2020, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of



Co-funded by the
European Union

	<p>Building Information Modeling. Part 5. Application of security methods to information management</p> <p>29. State Building Code DBN B.2.2-12:2019 Planning and development of territories</p> <p>30. State Building Code DBN B.2.2-15:2019 Residential buildings. Substantive provisions</p> <p>31. State Building Code DBN B.2.6-31:2021 Thermal insulation and energy efficiency of buildings</p> <p>32. State Building Code DBN B.2.6-220:2017 Covering of buildings and structures</p> <p>33. Energy-efficient residential building: study guide / T.O. Kashchenko, O.M. Malyshev, Yu.V. Kozak, etc. - K: "Fenix", 2021. - 116 p.</p>
Web Connections	Free Wi-Fi
Services offered	Books consultation, books borrowing, Scopus
Opening time and access rules	10.00- 17.45
Librarian staff available	10.00 -17.45

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Architecture of energy efficient residential buildings
ECTS credits	3
Year/Semester	I/1 ^o
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.use terminology, main normative documents (normative and legislative base of energy efficiency in architecture); 2.understand prerequisites for the formation and development, modern trends of the architecture of energy-efficient residential buildings 3.understand principles, methods, and techniques of energy efficiency in architecture; 4.classify groups of energy-efficient buildings; 5.recognize design features of energy-efficient residential buildings; 6.means of increasing the energy efficiency of residential buildings and public buildings during reconstruction; 7.apply principles of energy efficient construction for projects of rebuild in Ukraine.
Contents	<p>Main normative normative and legislative documents on energy efficiency in Europe and Ukraine</p> <p>Evolution of architecture of energy efficient buildings, modern trends of the architecture of energy-efficient residential buildings</p> <p>Architectural typology of residential buildings and energy efficiency</p> <p>Classification groups of energy-efficient buildings</p> <p>Design features of energy-efficient residential buildings, architectural solutions</p> <p>Experience and examples of energy-efficient residential buildings.</p>



Co-funded by the European Union

Teaching and learning methods	Lectures: classroom lectures, webinars, presentations Reading: printed and electronic materials, re-reading of lecture material Audiovisual: video viewing, web conferencing, digital teaching methods Demonstration: presentations, excursions, exhibitions Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing games, hackathons Teach others: informative messages on social networks; writing abstracts, essays, popular and scientific articles; ability to convincingly convey the idea to audience
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 10 hours Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of intellectual community for knowledge developing; Online learning: information opportunities Practical classes: practical classes, case method, practice at enterprises, professional excursions
Methods of monitoring	Tests control, oral control, control on practical lessons
Assessment criteria	In the final control students will be required to give answers on the basic term, normative documents and requirements for the energy efficient residential buildings, describe schemes on energy efficient buildings planning Students should be able to recognize classification types of energy efficient buildings, main design principles
Assessment metrics	Final grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the sum of the grades of the content module and the test grade. The grade of the content module consists of: - graphic work - maximum 30 points; - performance of practical tasks by the student - maximum 20 points; - control with tests - maximum 50 points.
Preparatory course units	There isn't
Educational material of reference	DBN B.2.2-12:2019 Planning and development of territories DBN B.2.2-15:2019 Residential buildings. Substantive provisions DBN B.2.6-31:2021 Thermal insulation and energy efficiency of buildings DBN B.2.6-220:2017 Covering of buildings and structures Energy-efficient residential building: study guide / T.O. Kashchenko, O.M. Malyshev, Yu.V. Kozak, etc. - K: "Fenix", 2021. - 116 p

КНУСА

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	BIM Architectural Design (part I residential and public buildings)
ECTS credits	5
Year / Semester	I/1°
Specific	On successful completion of this module students should be able to:



Co-funded by the
European Union

learning outcomes	<p>1.use terminology, main normative documents (normative and legislative base of Building Information Modeling (BIM) in architecture);</p> <p>2.understand prerequisites for the formation and development, modern trends of the architecture of information modeling technology buildings</p> <p>3.understand the principles, methods and techniques of architectural design by the stages of development of project documentation in Ukraine;</p> <p>4.create a teamwork program in accordance with the principles of BIM;</p> <p>5.determine the degree of information content of the model according to BIM in accordance with the LOD classification;</p> <p>6.integrated BIM variant design for residential buildings and public buildings during reconstruction</p> <p>7.apply the principles of Building Information Modeling for reconstruction projects in Ukraine</p>
Contents	<p>Main normative and legislative documents on Building Information Modeling in Europe and Ukraine</p> <p>Evolution of building architecture, modern trends in architecture based on BIM</p> <p>Architectural typology of buildings and design stages on BIM</p> <p>Classification of projects by BIM structure</p> <p>Features of designing architectural objects according to BIM Execution Plan</p> <p>Experience and examples of BIM project and implementation in Ukraine</p>
Teaching and learning methods	<p>50 hours classroom and online learning</p> <p>Lectures: classroom lectures, webinars, presentations</p> <p>Reading: printed and electronic materials, re-reading of lecture material</p> <p>Audiovisual: video viewing, web conferencing, digital teaching methods</p> <p>Demonstration: presentations, excursions, exhibitions</p> <p>Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing games, hackathons</p> <p>Teach others: informative messages on social networks; writing abstracts, essays, popular and scientific articles; ability to convincingly convey the idea to audience</p>
Teaching techniques	<p>Lectures 10 hours</p> <p>Practical classes 40 hours</p> <p>Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of intellectual community for knowledge developing;</p> <p>Online learning: information opportunities</p> <p>Practical classes: practical classes, case method, practice at enterprises, professional excursions</p>
Methods of monitoring	<p>Tests control, oral control, control on practical lessons</p>
Assessment criteria	<p>In the final control students will be required to give answers on the basic term, normative documents and requirements for the BIM, describe schemes on BEP</p> <p>Students should be able to recognize classification types of LOD, main design principles with RIP, EIR and BEP in BIM</p>
Assessment metrics	<p>Final grade</p>
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the sum of the grades of the content module and the test grade.</p> <p>The grade of the content module consists of: - graphic work - maximum 50 points; - performance of practical tasks by the student - maximum 20 points; - control with tests - maximum 30 points.</p>



Co-funded by the
European Union

Preparatory course units	there isn't
Educational material of reference	<p>DSTU-EN-ISO-19650_1 (ISO 19650-1:2018, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of building Information modeling. Part 1: concepts and principles.</p> <p>DSTU-EN-ISO-19650_3 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of building information modeling. Part 3. Operation phase.</p> <p>DSTU-EN-ISO-19650_5 (EN ISO 19650-5:2020, IDT; ISO 19650-5:2020, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of Building Information Modeling. Part 5. Application of security methods to information management.</p> <p>Guide to the implementation of of information modeling in construction, created by the by the European public sector (https://eubim.eu/wp-content/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf).</p>

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	BIM Architectural Design (part II industrial buildings and structures)
ECTS credits	5
Year / Semester	1/2°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.use terminology, main normative documents (normative and legislative base of Building Information Modeling (BIM) in architecture); 2.understand prerequisites for the formation and development, modern trends of the architecture of information modeling technology buildings 3.understand the principles, methods and techniques of architectural design by the stages of development of project documentation in Ukraine; 4.create a teamwork program in accordance with the principles of BIM; 5.determine the degree of information content of the model according to BIM in accordance with the LOD classification; 6.integrated BIM variant design for residential buildings and public buildings during reconstruction 7.apply the principles of Building Information Modeling for reconstruction projects in Ukraine
Contents	<p>Main normative and legislative documents on Building Information Modeling in Europe and Ukraine</p> <p>Evolution of building architecture, modern trends in architecture based on BIM</p> <p>Architectural typology of buildings and design stages on BIM</p> <p>Classification of projects by BIM structure</p> <p>Features of designing architectural objects according to BIM Execution Plan</p> <p>Experience and examples of BIM project and implementation in Ukraine</p>



Co-funded by the European Union

Teaching and learning methods	50 hours classroom and online learning Lectures: classroom lectures, webinars, presentations Reading: printed and electronic materials, re-reading of lecture material Audiovisual: video viewing, web conferencing, digital teaching methods Demonstration: presentations, excursions, exhibitions Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing games, hackathons Teach others: informative messages on social networks; writing abstracts, essays, popular and scientific articles; ability to convincingly convey the idea to audience
Teaching techniques	Lectures 10 hours Practical classes 40 hours Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of intellectual community for knowledge developing; Online learning: information opportunities Practical classes: practical classes, case method, practice at enterprises, professional excursions
Methods of monitoring	Tests control, oral control, control on practical lessons
Assessment criteria	In the final control students will be required to give answers on the basic term, normative documents and requirements for the BIM, describe schemes on BEP Students should be able to recognize classification types of LOD, main design principles with RIP, EIR and BEP in BIM
Assessment metrics	Final grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the sum of the grades of the content module and the test grade. The grade of the content module consists of: - graphic work - maximum 50 points; - performance of practical tasks by the student - maximum 20 points; - control with tests - maximum 30 points.
Preparatory course units	there isn't
Educational material of reference	DSTU-EN-ISO-19650_1 (ISO 19650-1:2018, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of building Information modeling. Part 1: concepts and principles. DSTU-EN-ISO-19650_3 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of building information modeling. Part 3. Operation phase. DSTU-EN-ISO-19650_5 (EN ISO 19650-5:2020, IDT; ISO 19650-5:2020, IDT) Organization and digitization of information on buildings and structures, including Building Information Modeling (BIM). Information management with the use of Building Information Modeling. Part 5. Application of security methods to information management. Guide to the implementation of of information modeling in construction, created by the by the European public sector (https://eubim.eu/wp-content/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf).



Co-funded by the European Union

KNUCA
Construction and architectural information modeling, BIM process management.
Syllabi - Academic Year 2025-2026
Characteristics of the Course Units

Name	Digital models of reinforced concrete, steel structures and wood using BIM technologies
ECTS credits	5
Year/ Semester	I /1 ^o
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.evaluate the collected data sets necessary for the preparation of the engineering project. 2.apply special knowledge to solve complex tasks of professional activity. 3.apply modern BIM technologies and special software for designing of reinforced concrete and steel structures 4.independently work with regulatory and reference documents on design 5.analyse the load and effects on the load-bearing structures of buildings and structures 6.calculate and construct reinforced concrete and steel structures of industrial and civil buildings and structures, their nodes and connections, in accordance with the current state construction norms and standards, using specialized software and BIM technologies 7.create digital models of reinforced concrete and steel structures of industrial and civil buildings and structures using BIM technologies 8.carry out technical examination of projects of construction objects, monitor the compliance of design and technical documentation with design tasks, technical conditions and other valid regulatory and legal documents in the field of architecture and construction. 9.use information modeling to rationalize construction and civil engineering problems at all stages of the life cycle. 10.present the results of one's own work and argue one's position on professional issues to specialists and non-specialists, communicating freely in the state and foreign languages.
Contents	Creation of digital models of buildings and structures using BIM technologies. Features of BIM application in the design of reinforced concrete and steel structures of industrial and civil buildings and structures. Main provisions of the design of reinforced concrete and steel structures. Informational methods of calculation and selection of reinforced concrete and steel structures. Design and issuance of design documentation of steel structures based on information modelling of buildings.
Teaching and learning methods	50 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 30 hours



Co-funded by the
European Union

Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to solve test questions related to the design and creation of digital models of reinforced concrete and steel structures of buildings and structures using BIM technologies. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of design methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade.</p> <p>The grade of the content module consists of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - student attendance at lectures - maximum 20 points; - student attendance at practical classes - maximum 10 points; - control work - maximum 70 points. <p>Student attendance at lectures and practical classes - 2 points per lecture and 1 points per practical class, if the student was not present - 0 points.</p> <p>The maximum exam grade is 100 points. The exam consists of three theoretical questions and one practical test:</p> <ul style="list-style-type: none"> - theoretical question - maximum 20 points; - practical test - maximum 40 points.
Preparatory course units	there is no
Educational material of reference	<ol style="list-style-type: none"> 1.State Building Code DBN B.1.2-2:2006. Loads and influences. Design standards 2.State Building Code DBN B.1.2-14:2018 General principles of ensuring the reliability and structural safety of buildings, structures, building structures and foundations. 3.State Standard of Ukraine DSTU B.1.2-3:2006. System for ensuring the reliability and safety of construction objects. Deflections and movements. Design requirements. 4.State Building Code DBN B.2.6-198:2014. Steel structures. Design standards. 5.State Building Code DBN B 2.6-98:2009. Constructions of buildings and structures. Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions of design. 7.State Standard of Ukraine DSTU B 2.6-156:2010. Concrete and reinforced concrete structures made of heavy concrete. Design rules. 8.State Standard of Ukraine DSTU A.2.4-7-2009. Rules for execution of architectural and construction working drawings.



Co-funded by the
European Union

KNUCA
Construction and architectural information modeling, BIM process management.
Syllabi - Academic Year 2025-2026
Characteristics of the Course Units

Name	Development of construction projects according to the criteria of sustainable development and green building
ECTS credits	3
Year / Semester	I/1 ^o
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: 1 – consider the project models, life cycle and planning 2 – analyze project resources and potential risks 3 – form a project team and develop communication strategies 4 – manage project and monitor results according to ESG standards 5 – developing construction projects in accordance with the sustainability categories of green building 6 – use and implement modern methods and technologies of green building to improve indicators of environmental quality and human health 7 – evaluate promising opportunities for funding projects of green reconstruction of Ukraine
Contents	Project cycle and models; Work planning and resource allocation; Formation of the team; Developing of communications strategy; Project management and monitoring; Funding and grant proposals; Sustainability categories of green building; ESG (environmental, social, governance) standards; Green rebuilding of Ukraine.
Teaching and learning methods	30 hours classroom and online learning Lectures: classroom lectures, webinars, presentations of outstanding experts Reading: printed and electronic materials, re-reading of lecture material during for testing Audiovisual: video viewing, listening podcasts, web conferencing, digital teaching methods Demonstration: presentations, performances, physical models, excursions, exhibitions Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing games, hackathons Teach others: informative messages on social networks; writing abstracts, essays, popular and scientific articles; ability to convincingly convey the idea to classmates, friends, relatives, colleagues
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 10 hours Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of intellectual community for knowledge developing; Online learning: convenience, unlimited information opportunities, save environment Practical classes: practical and laboratory classes, case method, practice at enterprises, independent projects
Methods of monitoring	Tests control, oral control, practical control, methods of self-control and self-assessment After each lecture need to complete an on-line test. Tests can be complete at any convenient time, but it is recommended to finish it before the start of the next lecture, as it helps to consolidate the course material.



Co-funded by the European Union

Assessment criteria	In the exam students will be required to solve test questions relating to construction projects according to the criteria of sustainable development and green building. Students should be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of the quality control methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade. The grade of the content module consists of: - student attendance at lectures - maximum 20 points; - student attendance at practical classes - maximum 10 points; - control with tests - maximum 70 points. The maximum exam grade is 100 points. The exam consists of three theoretical questions and one practical test: - theoretical question - maximum 20 points; - practical test - maximum 40 points.
Preparatory course units	Green building; Project management; ESG
Educational material of reference	ISO 21500:2012 - Guidance on project management Project Management Institute: https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards World Green Building Council (WGBC): http://www.worldgbc.org/what-green-building BRE Academy: https://www.bre.ac Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM): https://www.breeam.com

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management. Syllabi - Academic Year 2025-2026 Characteristics of the Course Units

Name	Estimating case
ECTS credits	3
Year / Semester	I / 2 ^o
Specific Learning Outcomes	Upon successful completion of this module, students should be able to: 1 – compile statements of the scope of work based on BIM models of Revit, civil and Autocad drawings; 2 – determine the estimated cost of construction, be able to use specialized computer software; 3 – create local estimates, object estimates, labor intensity and wage sheets; 4 – to form a consolidated estimate of the cost of construction, to adjust the prices of energy carriers and lubricants, to calculate the cost of transporting goods, to calculate the cost of machine-hours; 5 – draw up design and estimate documentation for the installation of water supply and sewerage facilities; 6 – to determine the costs of material, labor and financial resources for construction projects, to determine the cost of remuneration of labor



Co-funded by the
European Union

Content	Basic approaches to estimating the cost of construction. Current legislation in the field of determining the estimated cost. Shortcomings of existing approaches to determining the estimate. Information on the scope of work and resource element estimates. Basics of working with software for budgeting on the example of CPI. Changes in the scope of work. Technical and legal scale. Individual estimates and analogues. Price tags and prices. Conducting market analysis to determine values. Cost accruals: mandatory and optional. Rules for determining the cost of design work and expertise. Obtaining information on the scope of work on a BIM project. Basic concepts and capabilities of Autodesk Navisworks Manage. Use of MS-project for project management in construction. Tasks, subtasks, and relationships. WBR. Depth of detail. Use of MS-project for project management in construction. Resources and assignments. Presentation of information. Custom fields. Use of MS-project for project management in construction. Project control, making changes, versions. Evaluation of project progress. Simulation of cash flows and special processes in ms-project. The concept of automation of settlement processes. Link to other Microsoft software.
Teaching and Learning Methodology	lectures, discussions, analysis of specific situations
Teaching Methodology	Lectures: 10 hours Practical classes 20 hours
Monitoring Methods	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Evaluation criteria	At the test, you need to complete test tasks, which consist of the theoretical material of the module. Students should gain knowledge of the pricing system in construction, the rules for determining the cost of construction, and the methodology of drawing up estimate documents using computer automated complexes, as well as skills in the development of estimate documentation and the use of modern software systems for automated calculation of estimates
Assessment metrics	Final grade
Criteria for Final Grade	The final grade is calculated as the sum of the scores of the individual assignment and the test task. - individual task - maximum 50 points; - theoretical test (according to the content of the module) - maximum 50 points. Total – 100 points. To achieve the goals and objectives of the course, applicants need to master the theoretical material and complete a test and individual task
Preparatory Course Units	n/a
Educational material of a reference nature	1. Procedure for the formation of tariffs for centralized water supply and centralized sewerage. Rev. Resolution of the National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities No. 302 dated 10.03.2016. 2. Yurovsky, Rules for determining the cost of construction: method. Helps. Kyiv: Inproekt, 2019. 3. Gomon L. P. Pricing and Investor Estimate Documentation of Construction. Helps.



Co-funded by the European Union

	<p>/ L. P. Gomon. Rivne: NUWEE, 2011. – 200 p.</p> <p>4. Olkhovyk O.I. Pricing and estimated cost of construction. Helps. / O. I. Olkhovyk, A. A. Biletsky, S. V. Klimov. Rivne: NUWEE, 2014. – 271 p.</p> <p>5. Estimated norms of Ukraine. Guidelines for determining the cost of construction. Order. Order of the Ministry for Communities and Territories Development of Ukraine No. 281 dated 01.11.2021.</p> <p>6. Economics of water supply and sewerage enterprises. Helps. / G. K. Agadzhanov; Hark. National. Acad. Sci. city. hosp-va. – 2nd ed., revised. and additional. Kh.: KhNAMG, 2010. – 392 p.</p>
--	--

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Fundamentals of structural calculation and design using LIRA-SAPR software
ECTS credits	6
Year/Semester	I/1°
Specific learning outcomes	<p>Be able to perform architectural and urban planning design using modern computer modeling tools.</p> <p>Apply theories and methods of physical, mathematical, natural, technical and human sciences to solve complex specialised problems of architecture and urban planning</p>
Contents	<p>Methods of computer modeling for structural calculations. Basic principles of creating a geometric model of a building. Determination of loads on structural elements. Creation of a calculation model. Static analysis. Analysis of results, correction of errors. Sequential selection of cross-sections of structural elements. Options for calculation and design of metal and reinforced concrete structural elements. Generation of drawings in the Lira software. Introduction to the software interface.</p> <p>Creation of a geometric model of a building, assignment of stiffnesses to system elements. Determination of loads on system elements. Static calculation and analysis of results. Calculation of MEP (Utility) systems for temperature effects. Calculation and design of a reinforced concrete slab. Calculation and design of a steel truss. Generation of drawings of individual structural elements.</p>
Teaching and learning methods	<p>Lectures: classroom lectures, webinars, presentations</p> <p>Reading: printed and electronic materials, re-reading of lecture material</p> <p>Audiovisual: video viewing, web conferencing, digital teaching methods</p> <p>Demonstration: presentations, excursions, exhibitions</p> <p>Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing games, hackathons</p> <p>Teach others: informative messages on social networks; writing abstracts, essays, popular and scientific articles; ability to convincingly convey the idea to audience</p>
Teaching techniques	<p>Lectures 10 hours</p> <p>Practical classes 20 hours</p> <p>Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of intellectual community for knowledge developing;</p> <p>Online learning: information opportunities</p> <p>Practical classes: practical classes, case method, practice at enterprises, professional excursions</p>



Co-funded by the European Union

Methods of monitoring	Tests control, oral control, control on practical lessons
Assessment criteria	In the final control students will be required to give answers on the basic term, normative documents and requirements for the energy efficient residential buildings, describe schemes on energy efficient buildings planning Students should be able to recognize classification types of energy efficient buildings, main design principles
Assessment metrics	Final grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the sum of the grades of the content module and the test grade. The grade of the content module consists of: - graphic work - maximum 30 points; - performance of practical tasks by the student - maximum 20 points; - control with tests - maximum 50 points.
Preparatory course units	There isn't
Educational material of reference	1. Barabash M.S. Nonlinear construction mechanics with PC LIRA-CAD: monograph / M.S.Barabash, M.M.Soroka, M.G.Suryaninov. - Odesa: Ecology, 2018. - 248 p. 2. Barabash M.S. Basics of computer modeling / M.S. Barabash, P.M. Kiryazev, O.I. Lapenko, M.A. Romashkin // Study guide. - K.: NAU, 2018.-492 p.

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Geodesy in BIM.
ECTS credits	5
Year/Semester	I/1°
Specific learning outcomes	Be able to perform surveying by the method of tacheometric surveying, UAV, ground laser scanning To be able to process the results of measurements using tacheometric surveying methods, UAV, ground laser scanner, to evaluate their accuracy. Be able to work with a "cloud of points", namely: perform editing of a "cloud of points" from noises, reduction of a cloud of points into the object's coordinate system, etc. Be able to create drawings and 3D models of scanning objects
Contents	Modern methods of carrying out geodetic works using the technology of tacheometric surveying, photogrammetry and terrestrial laser scanning for the formation of digital data and their use in VIM. Digital data obtained by these technologies can be used to build digital models of terrain and relief, plans and sections, 3D models of buildings and structures, architectural monuments during their construction, reconstruction and restoration. The course covers the issues of performing a survey using an electronic total station, a UAV, a ground laser scanner, stitching measurements using the Trimble software (TBC/TRW), obtaining a "cloud of points", reducing it to the object's coordinate system, obtaining plans, sections and 3D models of buildings and structures.



Co-funded by the
European Union

Teaching and learning methods	Lectures: classroom lectures, webinars, presentations Reading: printed and electronic materials, re-reading of lecture material Audiovisual: video viewing, web conferencing, digital teaching methods Demonstration: presentations, excursions, exhibitions Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing games, hackathons Teach others: informative messages on social networks; writing abstracts, essays, popular and scientific articles; ability to convincingly convey the idea to audience
Teaching techniques	Lectures 10 hours Practical classes 40 hours Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of intellectual community for knowledge developing; Online learning: information opportunities Practical classes: practical classes, case method, practice at enterprises, professional excursions
Methods of monitoring	Tests control, oral control, control on practical lessons
Assessment criteria	In the final control students will be required to give answers on the basic term, normative documents and requirements for the energy efficient residential buildings, describe schemes on energy efficient buildings planning Students should be able to recognize classification types of energy efficient buildings, main design principles
Assessment metrics	Final grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the sum of the grades of the content module and the test grade. The grade of the content module consists of: - graphic work - maximum 30 points; - performance of practical tasks by the student - maximum 20 points; - control with tests - maximum 50 points.
Preparatory course units	There isn't
Educational material of reference	1.Laser Scanning, Theory and Applications [Text] / [ed Chau-Chang Wang]. — InTech, 2011. — 576 p. 2.Self-calibration and direct georeferencing in terrestrial laser scanning Y. Reshetyuk// Environmental Science, Physics, 2009 3. https://leica-geosystems.com/products/laser-scanners/scanners 4. https://www.faro.com/en/Products/Hardware/Focus-Laser-Scanners 5. https://www.trimble.com/en

KNUCA
Construction and architectural information modeling, BIM process management.
Syllabi - Academic Year 2025-2026
Characteristics of the Course Units

Name	Higher school pedagogy
ECTS credits	3
Year/Semester	2/1
Specific learning outcomes	<p>-Able to formulate scientific problems, plan and carry out analytical, modelling and experimental studies, evaluate obtained data and research results and formulate conclusions.</p> <p>-Demonstrate communication skills when working with colleagues to jointly solve tasks and achieve effective interaction.</p> <p>-Demonstrate a holistic understanding of theoretical material and practical skills in combination with leadership qualities, which allow students to be mentors to others, develop and teach specialized educational disciplines in institutions of higher education.</p>
Contents	<p>General characteristics of educational law. Education system in Ukraine. The system of higher education in Ukraine.</p> <p>Legal status of a higher educational institution.</p> <p>Legal status of participants in the educational process.</p> <p>Rights and responsibilities of pedagogical and scientific-pedagogical employees of higher education institutions of Ukraine.</p> <p>Forms and methods of work in Institution of higher education..</p> <p>Academic integrity. The teacher's code of honor. Plagiarism and its types.</p> <p>Accreditation of educational programs. Peculiarities of drawing up work programs of educational components. Competencies and program outcomes.</p> <p>Principles of legal regulation of legal relations related to pedagogical ones.</p> <p>National Agency for Quality Assurance of Higher Education.</p> <p>The process of creating a single European educational space. Bologna, Lisbon and other declarations.</p> <p>The best world examples of higher education.</p> <p>Peculiarities of the activity of scientific and pedagogical workers of higher education institutions of Ukraine in the conditions of integration into Europe.</p>
Teaching and learning methods	30 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 24 hours Practical classes in contact 6 hours
Methods of monitoring	Express control Modular control Final control - test
Assessment criteria	At the test, students will have to answer questions on the material of lectures and practicals. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of teaching methods.
Assessment metrics	Final grade and exam grade



Co-funded by the European Union

Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the arithmetic mean between the grades of the content module and the exam grade.</p> <p>The assessment of the content module consists of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - attendance of lectures by a student - a maximum of 24 points; - attendance of practical classes by the student - a maximum of 6 points; - control work - a maximum of 70 points. <p>Student attendance at lectures and practical classes - 2 points for a lecture and practical class, if the student was not present - 0 points.</p> <p>The maximum exam score is 100 points. The assessment consists of two theoretical questions and one practical test:</p> <ul style="list-style-type: none"> - theoretical question - maximum 20 points; - practical control work - a maximum of 30 points.
Preparatory course units	basics of academic writing, jurisprudence, pedagogy
Educational material of reference	<ol style="list-style-type: none"> 1."High school pedagogy. Methodical instructions for the implementation of practical tasks in the discipline for master's students (educational and scientific level) specialty 192 "Construction and civil engineering" full-time study. KNUBA, 2021. 2.Pedagogy of the higher school: basic outline of lectures / L. A. Martynets. Vinnytsia: DonNU named after Vasyl Stus, 2019. 40p. 3.Law of Ukraine "On Higher Education" dated July 1, 2014, No. 1556-VII (as amended). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 4.Law of Ukraine "On scientific and scientific and technical activities" dated November 26, 2015. No. 848-VIII (with changes and additions). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/848-19 5.Law of Ukraine "On Copyright and Related Rights" dated 12.23.93 No. 3792-XII (with amendments and additions). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/3792-12

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Innovative heating and cooling systems
ECTS credits	3
Year/Semester	I/1°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.analyze and evaluate the obtained initial data for the design of engineering systems of heat supply and cooling; 2. apply professional knowledge to solve professional problems; 3.demonstrate understanding and ability to use modern technologies (BIM technologies, specialized professional software, energy-saving and environmentally friendly); 4.understand the principles and mechanisms of modern heating and cooling technologies, including sustainable energy systems; 5.design and evaluate innovative HVAC (heating, ventilation and air conditioning) systems to improve the energy efficiency of residential and commercial buildings; 6.develop skills in analyzing the environmental impact of various heating and cooling solutions; 7.participants will be prepared to use renewable energy sources in heating and cooling



Co-funded by the European Union

	systems; 8.the ability to troubleshoot, maintain and optimize the operation of innovative heating and cooling systems in real-world conditions.
Contents	Traditional and innovative heating and cooling technologies; Fundamentals of thermodynamics and heat transfer; Energy efficient heating technologies; Cooling technologies and innovations; Integration of renewable energy into heating, ventilation and air conditioning systems; Thermal energy storage technologies; Environmental impact and climate considerations; Case studies and real-world applications; Analysis of innovative heating and cooling projects.
Teaching and learning methods	30 hours in contact and online (classroom lectures, webinars, speeches by leading experts, excursions, exhibitions)
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	In the final control students will be required to solve test questions.
Assessment metrics	Final grade.
Criteria of attribution of the final grade	- calculation and graphic work - maximum 30 points; - essay writing by the student - maximum 10 points; - control with tests - maximum 60 points.
Preparatory course units	there isn't
Educational material of reference	1. Handbook on Planning of District Heating Networks. ISBN 3-908705-39-8. Version 1.0 from 21.08.2020 2. Murshed, S. M. (Ed.). (2020). Advanced cooling technologies and applications. ISBN: 978-1-78984-838-0. 3. Henze, G. P. (Ed.). (2015). Advanced building energy systems. ISBN: 978-953-51-1745-6. 4. Cui, X., Yang, X., Sun, Y., Meng, X., & Jin, L. (2020). Energy efficient indirect evaporative air cooling. In Advanced Cooling Technologies and Applications (pp. 19-32). 5. Wirtz, R. A. (Ed.). (2016). Cooling techniques and heat management for electronic systems. ISBN: 978-953-51-4856-6. 6. Baniassadi, A. (2019). Solar cooling technologies. ISBN: 978-1-78923-842-6. 7. ДБН В.2.5-39_2008. Теплові Мережі. 8. ДБН В.2.5-67-2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.

КНУСА

Construction and architectural information modeling, BIM process management. Syllabi - Academic Year 2025-2026 Characteristics of the Course Units

Name	Innovative technologies of engineering calculations
ECTS credits	6
Year/ Semester	II /1°
Specific learning	On successful completion of this module students should be able to:



Co-funded by the
European Union

outcomes	<p>1 - evaluate the collected data sets necessary for the preparation of the engineering project.</p> <p>2 - apply special knowledge to solve complex tasks of professional activity.</p> <p>3 - use special software to perform engineering calculations</p> <p>4 - independently work with regulatory and reference documents on design</p> <p>5 - take into account the load and effects on the load-bearing structures of buildings and structures</p> <p>6 - use specialized application software for calculating structures of industrial and civil buildings and structures in accordance with the current construction norms and standards</p>
Contents	Numerical methods of performing engineering calculations. Physical and mathematical model of object. Features of using software for performing engineering calculations.
Teaching and learning methods	30 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 10 hours Practical classes 20 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	In the final test, students must demonstrate the ability to use special software to perform engineering calculations of structures of industrial and civil buildings and structures in accordance with the current construction norms and standards
Assessment metrics	Final module grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final module grade is 100 points (maximum):</p> <ul style="list-style-type: none"> - student attendance at lectures - 1 point per lecture (10 points maximum); - student attendance at practical classes - 1 point per practical class (20 points maximum); - student was not present - 0 points; - final test - 70 points (maximum). <p>The final test consists of one practical task and two theoretical questions.</p> <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 30 points (maximum) for solving a practical task:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the task is completed in full with correctly performed calculations, but poorly executed, or with minor errors, or the time for solving the task is overdue - 26-30 points; - the task is not completed in full with correctly performed calculations - 21-25 points - the task is not completed in full with some uncorrectly performed calculations - 11-20 points; - significant errors - 0-10 points. <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 20 points (maximum) for a theoretical question:</p> <ul style="list-style-type: none"> - full answer with minor errors or poor presentation - 13-20 points; - incomplete correct answer - 8-12 points; - significant errors - 0-7 points.



Co-funded by the
European Union

Preparatory course units	there is no
Educational material of reference	1.State Building Code DBN B.1.2-2:2006. Loads and influences. Design standards 2.State Building Code DBN B.1.2-14:2018 General principles of ensuring the reliability and structural safety of buildings, structures, building structures and foundations. 3.State Standard of Ukraine DSTU B.1.2-3:2006. System for ensuring the reliability and safety of construction objects. Deflections and movements. Design requirements.

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Licensing and patenting of scientific products
ECTS credits	3
Year/ Semester	I /1°
Specific Learning Outcomes	Upon successful completion of this module, students should be able to: 1 – possess up-to-date advanced conceptual and methodological knowledge in the performance of research and/or professional activities and at the intersection of subject areas of knowledge. 2 – to initiate, organize and conduct comprehensive research in research and innovation activities. 3 – to reflect the results of scientific research in scientific articles published both in professional domestic journals and in publications included in international scientometric databases. 4 - use modern information and communication technologies in communication, exchange of information, collection, analysis, processing, interpretation of sources. 5 – use practical experience in making balanced and justified decisions from the point of view of integrity and law in both standard and non-standard situations. 6 – to be able to identify the scientific essence of problems in the professional sphere, to find ways to solve them
Content	Organization of research work. Intellectual Property System. Specifics of creation of scientific and technical products. International cooperation in the field of intellectual property. Copyright and Industrial Property Law. Patent Information and Documentation. Patent research. Patenting rights to inventions and utility models. Procedure for Acquisition of Rights to Industrial Designs. Acquisition of rights to scientific discoveries and rationalization proposals. Basic Provisions of Licensing. Mechanisms of legal regulation of relations related to the creation and use of intellectual property rights, obtaining the necessary skills to qualify the results of creative activity, protection of property and personal non-property rights of authors and their successors both in Ukraine and abroad.
Teaching and Learning Methodology	lectures, problem-search method, analysis of specific situations.



Co-funded by the
European Union

Teaching Methodology	Lectures: 10 hours Practical classes 22 hours
Monitoring Methods	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Evaluation criteria	At the test, you need to complete test tasks, which consist of the theoretical material of the module. Students should acquire systematic knowledge of the intellectual property system, the specifics of activities in the inventive and patent-licensing spheres, the methodological foundations for the creation of industrial property objects, international cooperation in the field of intellectual property, protection of patent rights, copyright and related rights, as well as the system of patent information.
Assessment metrics	Final grade
Criteria for Final Grade	The final grade is calculated as the sum of the scores of the individual assignment and the test task. - individual task - maximum 50 points; - theoretical test (according to the content of the module) - maximum 50 points. Total – 100 points. To achieve the goals and objectives of the course, applicants need to master the theoretical material and complete a test and individual task. Students can get additional points for: participation in scientific conferences, round tables, writing research papers and research essays on the topic of the course. Students can choose the topic of their individual research work on their own in agreement with the teacher.
Preparatory Course Units	n/a
Educational material of a reference nature	1. Tkachuk N.V., Nazarenko I.I. "Basic Provisions of Inventive Activity" Methodical Instructions. – Kyiv: Typografiya, KNUCA – 2008. 2. Palekha Y., Lemish N. "Fundamentals of research work" - K.: Lira-K Publishing House, 2013.- 336 p. 3. Sheiko V.M., Kushnarenko N.M. "Organization and Methods of Research Activities" - K.: Znannia-Press, 2002.- 295 p. 4. Intellectual Property and Patent Science: Textbook / N. O. Bilousova, N. V. Havrushkevych, M. A. Danilchenko and others. Prof. P. M. Tsybuleva and Assoc. Prof. A. S. Romashko. Kyiv: KPI them. Igor Sikorsky, Polytechnic Publishing House, 2021. 374 p.. 5. Kuznetsov Y.M. Practicum on the discipline "Patent Science and Copyright": textbook. Kyiv: GNOSIS LLC, 2010. 306 p. 6. Patent Science and Licensing: Textbook / Y. O. Basova, G. M. Kozhushko, I. V. Shurduk. Poltava: PUET, 2019. 165 p.



Co-funded by the European Union

KNUCA
Construction and architectural information modeling, BIM process management.
Syllabi - Academic Year 2025-2026
Characteristics of the Course Units

Name	Methodology of scientific research
ECTS credits	3
Year/Semester	I /2°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - understand the main principles of the development of science; 2 - recognize the role and importance of scientific research in the development of society; 3 - possess the terminological and conceptual framework of the discipline; 4 - select appropriate methods and techniques for conducting research; 5 - organize the step-by-step implementation of scientific research; 6 - find, systematize, analyze, summarize, and evaluate information; 7 - critically analyze the results of research activities; 8 - scientifically justify the results obtained during experiments; 9 - effectively present and disseminate the results of scientific research; 10 - be aware of the responsibility for the effectiveness and reliability of scientific research; engage in innovative activities; 11 - develop strategic thinking for planning long-term research agendas and career paths in academia or industry; 12 - learn to navigate and leverage academic publishing processes, including peer review and open access options.
Contents	<p>Concepts and definitions of science and scientific research. History and evolution of the scientific method. Key principles and stages of scientific research. Types of scientific research. Definition and formulation of the research problem. Setting research objectives and tasks. Development of hypotheses. Literature Review and Analysis. Research Methods and Methodologies. Research Planning and Design. Pilot study and its role. Data Analysis and Interpretation. Writing Scientific Papers and Publications. The peer-review process and publication of research findings. Presentation and Dissemination of Research Results. Implementation of scientific results into practice.</p>
Teaching and learning methods	30 hours in contact and online
Teaching techniques	Lectures 24 hours Practical classes in contact 6 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	<p>Theoretical Knowledge: Assessment of Basic Knowledge: Testing understanding of key concepts, theories, and principles of scientific research. Tests: Questions may cover topics related to the history of science, types of research, research stages, methods, and ethics in science.</p> <p>Practical Skills: Literature Review: Evaluation of the student's ability to conduct a literature review, systematize information, identify gaps in research, and formulate scientific hypotheses. Development of Research Plan: Students should create a</p>



Co-funded by the European Union

	<p>research plan, including problem formulation, objectives, tasks, method selection, and expected results.</p> <p>Individual Research Project: Conducting Scientific Research: Evaluation of the student's ability to conduct their own research based on the previously developed plan, using appropriate methods. Data Analysis and Interpretation: Assessment of the accuracy and depth of data analysis, interpretation of results, and justification of conclusions.</p> <p>Presentation of Research Results: Oral Presentation: Evaluation of the student's ability to clearly and logically present their research results, using data visualization and appropriate terminology. Ability to Answer Questions: Assessment of the student's ability to respond to audience questions, argue their positions, and defend their research results.</p>
Assessment metrics	Final grade and credit.
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated based on the marks obtained from practical and theoretical tasks completed during current assessments and practical classes. The maximum possible score is 100 points.</p> <p>The assessment of the content module consists of:</p> <p>Attendance of lectures: a maximum of 12 points;</p> <p>Performance in practical classes: a maximum of 48 points;</p> <p>Completion of control work: a maximum of 10 points.</p> <p>The maximum score for the credit is 30 points. The corresponding task is conducted in the form of a test with open-ended questions.</p>
Preparatory course units	Energy audit in construction; Energy efficient buildings design.
Educational material of reference	<p>Research Methodology for Scientific Research K. Prathapan. <i>I.K. International Publishing House Pvt. Limited</i>, 2014. 280 p. ISBN 9789382332855.</p> <p>Research Methodology and Scientific Writing C. George Thomas. <i>Springer Nature</i> [2nd Edition], 2021. 620 p. ISBN 9783030648657.</p>

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Mitigation the carbon footprint as a mechanism of adaptation to climate change
ECTS credits	3
Year/Semester	I/2°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – understand international legislation and Ukrainian laws about climate change 2 – evaluate climatic information and carbon emissions of the construction industry 3 – develop decarbonization of the construction industry 4 – compare of sustainability criteria of green construction 5 – monitoring of urbanization and adaptation of cities to climate change 6 – analyze of prospects for reducing the carbon footprint 7 – calculate of carbon emissions for reducing the carbon footprint of building projects



Co-funded by the
European Union

Contents	International legislation about climate change; Climate laws of Ukraine; Carbon emissions; Decarbonization of the construction industry; Climatic information; Sustainability criteria of green construction; Urbanization and adaptation of cities to climate change; Monitoring of harmful emissions; Calculation of carbon emissions; Prospects for reducing the carbon footprint
Teaching and learning methods	30 hours classroom and online learning Lectures: classroom lectures, webinars, presentations of outstanding experts Reading: printed and electronic materials, re-reading of lecture material during for testing Audiovisual: video viewing, listening podcasts, web conferencing, digital teaching methods Demonstration: presentations, performances, physical models, excursions, exhibitions Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing games, hackathons Teach others: informative messages on social networks; writing abstracts, essays, popular and scientific articles; ability to convincingly convey the idea to classmates, friends, relatives, colleagues
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 10 hours Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of intellectual community for knowledge developing; Online learning: convenience, unlimited information opportunities, save environment Practical classes: practical and laboratory classes, case method, practice at enterprises, independent projects
Methods of monitoring	Tests control, oral control, practical control, methods of self-control and self-assessment After each lecture need to complete an on-line test. Tests can be complete at any convenient time, but it is recommended to finish it before the start of the next lecture, as it helps to consolidate the course material.
Assessment criteria	In the exam students will be required to solve test questions relating to mitigation the carbon footprint as a mechanism of adaptation to climate change. Students should be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of the quality control methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade. The grade of the content module consists of: - student attendance at lectures - maximum 20 points; - student attendance at practical classes - maximum 10 points; - control with tests - maximum 70 points. The maximum exam grade is 100 points. The exam consists of three theoretical questions and one practical test: - theoretical question - maximum 20 points; - practical test - maximum 40 points.
Preparatory course units	Climate change; Green building
Educational	ISO 14090:2019 - Adaptation to climate change



Co-funded by the European Union

material reference	of	Guide to Climate Change Adaptation in Cities – The International Bank for Reconstruction and Development, 2011 – 100 p. World Green Building Council (WGBC): http://www.worldgbc.org/what-green-building
--------------------	----	---

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Modern models of loads and effects on building structures and their use in CAE systems	
ECTS credits	6	
Year/ Semester	I /1 ^o	
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - evaluate the collected data sets necessary for the preparation of the engineering project. 2 - apply special knowledge to solve complex tasks of professional activity. 3 - use special software for engineering calculations 4 - independently work with regulatory and reference documents on design 5 - analyze loads and effects, as well as their combination on load-bearing structures, occurring at all stages of the life cycle of buildings and structures and to carry out their simulation. 6 - analyze and model loads and effects of special 7 - carry out technical examination of designs of construction objects, control the compliance of design and technical documentation with design tasks and the current regulatory and legal documents in the field of architecture and construction. 	
Contents	Place of loads and effects in structural calculations. Load and effect as a form of interaction with the external environment. Loads and effects as a random phenomenon. Classification of loads and effects. Joint action of various loads and effects. Loads and effects in regulatory documents. Loads and effects that differ from traditional ones and that have a special origin. Modeling loads and effects on building structures in CAE systems.	
Teaching and learning methods	50 hours in contact	
Teaching techniques	Lectures 10 hours Practical classes 30 hours	
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment	
Assessment criteria	In the final test, students must demonstrate knowledge of modern models of loads and effects, as well as their combinations, including those that differ from the traditional ones and that have a special origin. Students should be able to model loads and effects on building structures in CAE systems.	
Assessment metrics	Final module grade	



<p>Criteria of attribution of the final grade</p>	<p>The final module grade is 100 points (maximum):</p> <ul style="list-style-type: none"> - student attendance at lectures - 1 point per lecture (10 points maximum); - student attendance at practical classes - 1 point per practical class (20 points maximum); - student was not present - 0 points; - final test - 70 points (maximum). <p>The final test consists of one practical task and two theoretical questions. The grade goes from 0 (minimum) up to 30 points (maximum) for solving a practical task:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the task is completed in full with correctly performed calculations, but poorly executed, or with minor errors, or the time for solving the task is overdue - 26-30 points; - the task is not completed in full with correctly performed calculations - 21-25 points - the task is not completed in full with some uncorrectly performed calculations - 11-20 points; - significant errors - 0-10 points. <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 20 points (maximum) for a theoretical question:</p> <ul style="list-style-type: none"> - full answer with minor errors or poor presentation - 13-20 points; - incomplete correct answer - 8-12 points; - significant errors - 0-7 points.
<p>Preparatory course units</p>	<p>There is no</p>
<p>Educational material of reference</p>	<p>1.State Building Code DBN B.1.2-2:2006. Loads and influences. Design standards 2.State Building Code DBN B.1.2-14:2018 General principles of ensuring the reliability and structural safety of buildings, structures, building structures and foundations. 3.State Standard of Ukraine DSTU B.1.2-3:2006. System for ensuring the reliability and safety of construction objects. Deflections and movements. Design requirements.</p>

KNUCA

**Construction and architectural information modeling, BIM process management.
Syllabi - Academic Year 2025-2026
Characteristics of the Course Units**

<p>Name</p>	<p>Numerical modeling of geotechnical objects.</p>
<p>ECTS credits</p>	<p>5</p>
<p>Year/ semestr</p>	<p>1/1</p>
<p>Specific learning outcomes</p>	<p>Upon successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Collect the necessary information about the geological conditions of the construction area, using survey data, databases and other sources, analyze and evaluate it. 2 – apply special knowledge to solve complex tasks of professional activity. 3 – apply modern BIM technologies and special software for designing geotechnical objects. 4 - carry out technical examination of projects of construction objects, control the compliance of design and technical documentation with design tasks, technical



Co-funded by the
European Union

	<p>conditions and other valid regulatory and legal documents in the field of architecture and construction.</p> <p>5 – use information modeling to rationalize construction and civil engineering issues at all stages of the life cycle based on energy efficiency requirements and green building standards.</p>
Content	<p>Study of the theoretical foundations and aspects of practical implementation of modern methods of calculation of geotechnical objects such as: retaining walls of deep pits in conditions of dense urban development, foundations of industrial and civil buildings, foundations of special structures using numerical modeling and their design using building information modeling tools .</p> <p>To acquaint students with modern software for designing geotechnical objects such as: Plaxis 3D, GEO 5, Lira-SAPR</p>
Teaching and learning methods	50 hours in contact and online (classroom lectures, webinars, speeches by leading experts, excursions, exhibitions)
Teaching techniques	Lectures 10 hours Practical classes - 40 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to solve test questions related to the use of various calculation methods and software for designing geotechnical objects. Students must be able to navigate the regulatory framework, software and demonstrate knowledge of design methodology.
Assessment metrics	Final grade.
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the arithmetic mean between the grades of the content module and the exam grade.</p> <p>The assessment of the content module consists of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - attendance of lectures by a student - a maximum of 10 points; - attendance of practical classes by the student - a maximum of 20 points; - control work - a maximum of 70 points. <p>Student attendance at lectures and practical classes - 1 point per lecture and practical class, if the student was not present - 0 points.</p> <p>The maximum score of the exam is 100 points.</p> <p>The exam consists of three theoretical questions and one practical test:</p> <ul style="list-style-type: none"> - theoretical question - maximum 20 points; - practical control work - a maximum of 40 points.
Preparatory course units	There isn't
Educational material of reference	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numerical methods in geotechnics. Modeling the combined operation of the elements of the "base-foundation-above-ground structures" system: Methodical guidelines / work: V.S. Nosenko, O.O. Kashoida, L.O. Skochko - Kyiv: KNUBA, 2021. 134p 2. Klovanych S.F. Finite element method in nonlinear problems of engineering mechanics. - Zaporozhye: "World of Geotechnics", 2009 - 400 p. 3. DBN V.2.1-10:2018 Foundations and foundations of buildings and structures. 4. DBN V.1.1-25:2009 "Engineering protection of territories and structures against



Co-funded by the
European Union

	<p>flooding and flooding" 5. DBN V.1.1-46:2017 "Engineering protection of territories, buildings and structures against landslides and collapses."</p>
--	--

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Optimal design and dynamic calculations of structures with regard to thermal and power loads
ECTS credits	3
Year/semester	I/1°
Specific learning outcomes	<p>Be able to carry out architectural and urban planning design by means of modern computer modeling. Apply theories and methods of physical, mathematical, natural, technical and human sciences to solve complex specialized problems of architecture and urban planning</p>
Contents	<p>Computer modeling methods for calculating structures. Basic principles of building a geometric model of a building. Determination of thermal load on structural elements. Formation of a calculation model. Calculation for natural and forced oscillations. Analysis of the results, elimination of possible errors. Setting up an optimization algorithm. Ability to calculate and design metal and reinforced concrete structural elements. Getting to know the program interface. Creation of a geometric model of the building, assignment of physical and mechanical characteristics to the system elements. Determination of loads on system elements. Calculation for natural and forced, analysis of results. Calculation of the beam's forced frequencies and parametric optimization. Design and construction of a metal plate and parametric optimization Calculation and design of a steel truss and parametric optimization of its rods. Calculation and design of a steel frame of an industrial building and parametric optimization of its elements.</p>
Teaching and learning methods	<p>30 hours of classroom and online training Lectures: classroom lectures, webinars Reading: printed and electronic materials, repeated reading of lecture material during the test Audiovisual: watching videos, listening to podcasts, web conferencing, digital learning methods Demonstration: presentations, performances, physical models, tours, exhibitions Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing, hackathons Educate others: educational messages on social networks; writing abstracts, essays, popular scientific articles; the ability to convincingly convey an opinion to classmates, friends, relatives, colleagues</p>
Teaching techniques	<p>Lectures at 10 hours Practical classes 20 hours Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of an intellectual community for the development of knowledge; Online education: convenience, unlimited information opportunities, environmental protection</p>



Co-funded by the European Union

	Practical classes: practical and laboratory classes, case method, practice at enterprises, independent work
Methods of monitoring	Control papers, oral control, practical control, methods of self-control and self-assessment After each practical session, the student must complete the task at the automated workplace of the Unified State Electronic Construction System
Assessment criteria	In the exam, students will have to solve test questions related to mitigation of the carbon footprint as a mechanism of adaptation to climate change. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of quality control methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic mean between the grades of the content module and the exam grade. The assessment of the content module consists of: - attendance of lectures by a student - a maximum of 20 points; - attendance of practical classes by the student - a maximum of 10 points; - control with tests - a maximum of 70 points. The maximum score of the exam is 100 points. The exam consists of three theoretical questions and one practical test: - theoretical question - maximum 30 points; - practical control work - a maximum of 30 points.
Preparatory course units	does not exist
Educational material of reference	1. Rudakov K.M. Introduction to the UGS Femap with Nastran. Geometric and finite element modeling of structures: Посібник. – К.: NTU “КПІ” 2009. – 282 p. 2. Barabash M.S. Fundamentals of computer modeling/ M.S.Barabash, P.M.Kiryazev, O.I.Lapenko, M.A.Romashkin // Study guide. – К.: NAU, 2018.-492 p. 3. Permyakov V.O., Perelmutter A.V., Yurchenko V.V. Optimal design of steel rod structures. – К: LLO “ Steel Publishers”, 2008. – 538 p.

КНУСА

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Permissive procedures and project life cycle (according to the legislation of Ukraine)
ECTS credits	3
Year/semester	2/1°
Specific learning outcomes	Upon successful completion of this module, students should be able to: 1 - Obtain a comprehensive understanding of the life cycle of a construction object with an emphasis on engineering/energy systems and structures (at the design and construction stages) and the systematization of permitting procedures related to the life cycle 2 - As part of the course, the student studies the concepts of: initial data, project documentation (including stages of development of project documentation,



	<p>composition and content of project documentation, class of consequences), examination of project documentation (complex, special, expert assessment).), obtaining permit documentation (notification of commencement of work or permit), production and formation of executive documentation, obtaining a certificate of conformity (commissioning), formation of a technical passport</p> <p>3 - Special attention is paid to objects that are built on the basis of a construction passport. Information about the course is accompanied by a systematization of the roles of life cycle participants: project manager, chief architect, executive engineer, technical supervision engineer and/or consulting engineer, author supervision, surveying engineer, energy auditor, customer and third interested/controlling institutions. and organizations</p> <p>4 - The course provides students with knowledge about attestation and/or certification, licensing of this or that type of activity within the project life cycle. The discipline involves familiarizing the student with the concepts of green standardization, LEED, BREAM protocols and eco-labeling.</p> <p>- A separate and particularly important goal is to acquaint the student with modern approaches to registering the stages of the project life cycle in the ACS systems and the Unified State Electronic System in Construction (UEDSES), in particular in the part of conducting and issuing an inspection of engineering systems, an energy certificate</p>
<p>Contents</p>	<p>The purpose of studying the course is for students to acquire a comprehensive understanding of the life cycle of a construction object with an emphasis on engineering and energy systems and structures (at the stages of design and construction) and the systematization of permitting procedures related to the life cycle. cycle. As part of the course, the student studies the concepts of: initial data, project documentation (including stages of project documentation, composition and content of project documentation, class of consequences), examination of project documentation (comprehensive, special, expert assessment), obtaining permit documentation (notification of commencement of work or permit), production and formation of executive documentation, obtaining a certificate of conformity (commissioning), formation of a technical passport. Special attention is paid to objects that are built on the basis of a construction passport. Information about the course is accompanied by a systematization of the roles of life cycle participants: project manager, chief architect, executive engineer, technical supervision engineer and/or consulting engineer, author supervision, surveying engineer, energy auditor, customer and third interested/controlling institutions. and organizations. The course provides students with knowledge about attestation and/or certification, licensing of one or another type of activity within the project life cycle. The discipline involves familiarizing the student with the concepts of green standardization, LEED, BREAM protocols and eco-labeling.</p>
<p>Teaching and learning methods</p>	<p>30 hours of classroom and online training</p> <p>Lectures: classroom lectures, webinars</p> <p>Reading: printed and electronic materials, repeated reading of lecture material during the test</p> <p>Audiovisual: watching videos, listening to podcasts, web conferencing, digital learning methods</p> <p>Demonstration: presentations, performances, physical models, tours, exhibitions</p> <p>Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing, hackathons</p>



Co-funded by the European Union

	Educate others: educational messages on social networks; writing abstracts, essays, popular scientific articles; the ability to convincingly convey an opinion to classmates, friends, relatives, colleagues
Teaching techniques	Lectures at 10 hours Practical classes 20 hours Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of an intellectual community for the development of knowledge; Online education: convenience, unlimited information opportunities, environmental protection Practical classes: practical and laboratory classes, case method, practice at enterprises, independent work
Methods of monitoring	Control papers, oral control, practical control, methods of self-control and self-assessment After each practical session, the student must complete the task at the automated workplace of the Unified State Electronic Construction System
Assessment criteria	In the exam, students will have to solve test questions related to mitigation of the carbon footprint as a mechanism of adaptation to climate change. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of quality control methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic mean between the grades of the content module and the exam grade. The assessment of the content module consists of: - attendance of lectures by a student - a maximum of 20 points; - attendance of practical classes by the student - a maximum of 10 points; - control with tests - a maximum of 70 points. The maximum score of the exam is 100 points. The exam consists of three theoretical questions and one practical test: - theoretical question - maximum 30 points; - practical control work - a maximum of 30 points.
Preparatory course units	does not exist

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Planning energy-efficient hot water supply systems
ECTS credits	3
Year/Semester	I/1 ⁰
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: 1.analysis and evaluation of the obtained initial data for planning engineering systems; 2.apply professional knowledge to solve professional problems; 3.know and use modern technologies (BIM technologies, specialized professional software, energy-saving and environmentally friendly);



Co-funded by the
European Union

	<p>4.development and evaluation of innovative heat supply systems to increase energy efficiency in residential and commercial buildings;</p> <p>5.Integration of renewable and non-traditional energy sources into energy-efficient hot water supply systems;</p> <p>6.carry out technical examination of projects of construction objects, monitor the compliance of design and technical documentation with design tasks, technical conditions and other valid regulatory and legal documents in the field of architecture and construction.</p>
Contents	<p>Features of the use of BIM in the design of hot water supply systems. The main provisions of the design of intra-house networks. Design modes. Classification of hot water supply systems. Basics of hydraulic calculations and principles of laying pipelines. Preparation of initial data for design. Energy consumption calculation method. Integration of renewable energy sources. Solar systems. Thermodynamic analysis of the efficiency of hot water supply systems using a heat pump. Exergetic and energy efficiency and determination of the thermal efficiency of the system.</p>
Teaching and learning methods	<p>30 hours in contact and online (classroom lectures, webinars, speeches by leading experts, excursions, exhibitions)</p>
Teaching techniques	<p>Lectures 10 hours Practical classes - 20 hours</p>
Methods of monitoring	<p>Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment</p>
Assessment criteria	<p>In the final control students will be required to solve test questions.</p>
Assessment metrics	<p>Final grade.</p>
Criteria of attribution of the final grade	<p>- calculation and graphic work - maximum 30 points; - protection of laboratory works - maximum 10 points; - control with tests - maximum 60 points.</p>
Preparatory course units	<p>There isn't</p>
Educational material of reference	<p>1. Plumbing Engineering Design Handbook A Plumbing Engineer's Guide to System Design and Specifications. American Society of Plumbing Engineers Plumbing Engineering Design Handbook 51 Chapters in 4 Volumes, 2013. CRL: https://ierga.com/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/PEDHV011.pdf</p> <p>2. Hot and Cold Water Supply/ Second Edition Robert H. Garrett/ SI (The British Standards Institution) https://www.daboosanat.com/wp-content/uploads/2019/06/سرد-و-گرم-آب-تامین.pdf</p> <p>3. Design Guide Stored Hot Water Solutions in Heat Networks 2018 https://www.hotwater.org.uk/uploads/5B053A7597A5F.pdf</p> <p>4. "Water Supply and Drainage for Buildings" (BS EN 806-1:2000 CRL: https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB6832.pdf</p>



Co-funded by the
European Union

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	The psychology of team building
ECTS credits	3
Year / Semester	I / 1 ^o
Specific learning outcomes	<p>Ability to effectively interact with colleagues in teams, motivate people and move towards a common goal.</p> <p>Ability to work in a team, to form positive relationships with colleagues.</p> <p>Be able to use the features of creating an effective team and develop the basic qualities that are necessary in the team building process.</p> <p>Have basic team building skills: the ability to create teams and use the features of the role structure of the team, to have team building tools and its components</p>
Contents	<p>The purpose of the course is the formation of practical skills and the acquisition of knowledge by students of higher education about the ways of creating and developing an effective team of business leaders, diagnosing group problems and developing solutions aimed at increasing the effectiveness of the team's work:</p> <ul style="list-style-type: none"> - provision of knowledge on the basics of team building methods; - mastering the basics of managing the dynamics, motivation and cohesion of groups; - mastering the skills of diagnosing group problems and managing the basic conditions of its productivity; - study of team building tools (testing, diagnostics, practical tasks and games); - making decisions in a team and managing team creativity.
Teaching and learning methods	30 hours in contact
Teaching techniques	Lecture 10 hours Practical classes 20 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	<p>When assessing the level of knowledge of the Applicant, the following are subject to analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - characteristics of the answer: integrity, completeness, logic, validity, correctness; - quality of knowledge (degree of assimilation of factual material): meaningfulness, depth, flexibility, effectiveness, systematicity, generalisation, strength; - the degree of development of the ability to combine theory and practice when considering situations and practical tasks; - level of mastery of mental operations: the ability to analyse, synthesise, compare, abstract, generalise, draw conclusions from the problems under consideration; - experience of creative activity: ability to identify problems, solve them, form hypotheses; - independent work: work with educational, scientific, auxiliary domestic and foreign literature on the issues under consideration, the ability to obtain information from various sources (traditional; special periodicals, media, Internet, etc.) <p>The test assessment may be conducted for one or more content modules. In the latter case, the points awarded to the Applicant for answering the test questions are divided between the content modules.</p>



Co-funded by the
European Union

Assessment metrics	Final grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final control is carried out during the examination session. During the semester control, the results of all types of academic work are taken into account in accordance with the credit structure.</p> <p>The assessment is based on a 100-point scale.</p> <p>Content modules - 40 points, Ind. Task – 30 points, Test – 30 points Total points -100.</p>
Preparatory course units	there isn't
Educational material of reference	https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=4902

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Water cycle management from the perspective of sustainable development
ECTS credits	3
Year / Semester	I / 2 ^o
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <p>1 – use systematic thinking, apply the obtained knowledge and skills to formulate new ideas and solve problems in the design, construction and operation of water resources</p> <p>2 – possess the skills of independent decision-making in professional activities to achieve the goal, defend the position, and present them in written form</p> <p>3 – apply the acquired knowledge and understanding to define, formulate and solve tasks to achieve the goals of sustainable development</p> <p>4 – to possess skills in the development of modern technological schemes for water treatment, wastewater treatment and sediment disposal</p>
Contents	The concept of sustainable development. Peculiarities of the sustainable development strategy in Ukraine. Modern global threats to the water sector. Legislative acts of the EU and Ukraine in the field of water policy. Water quality: modern challenges and ways to overcome them. Restoration of water resources as the concept of sustainability of Ukraine. Conditions of discharge and use of waste water resources. Leading technological solutions to ensure the goals of sustainable development in the water sector.
Teaching and learning methods	30 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 10 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment



Co-funded by the European Union

Assessment criteria	At the test, students will have to demonstrate knowledge of sustainable development methodology, its connection with the design of water supply and drainage systems and environmental protection. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of design methodology.
Assessment metrics	Module grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade goes from 0 up to 100 points: - academic performance - 10 points, - practical classes - 40 points; - final control - 50 points. When preparing documents, a table of correspondence between the assessment of students' knowledge according to different systems is used.
Preparatory course units	there is no
Educational material of reference	State Building Code DBN B.2.5-74; 2013. Water supply. External networks and structures. Basic provisions of design; State Building Code DBN V.2.5-75:2013 Sewerage. External networks and structures. Basic provisions of design Bali Swain, R.; Yang-Wallentin, F. (2020). "Achieving sustainable development goals: predicaments and strategies". International Journal of Sustainable Development & World Ecology. 27 (2): 96–106. Bibcode:2020IJSDW..27...96B The Water Code of Ukraine (1995). The Official Bulletin of the Verkhovna Rada (BVR), 1995, No. 24, Article 189. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000. http://data.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management. Syllabi - Academic Year 2025-2026 Characteristics of the Course Units

Name	BIM design of heat, gas supply and ventilation systems
ECTS credits	5
Year / Semester	I / 2°
Specific learning outcomes	Upon successful completion of this module, students should be able to: 1 – evaluate the collected data sets necessary for the preparation of the engineering project. 2 – apply special knowledge to solve complex tasks of professional activity. 3 – apply modern BIM technologies and special software for designing external and internal heating and gas supply and ventilation systems. 4 - independently evaluate the collected data sets necessary for the preparation of the engineering project. 5 - carry out technical examination of projects of construction objects, control the compliance of design and technical documentation with design tasks, technical conditions and other valid regulatory and legal documents in the field of architecture and construction. 6 – use information modeling to rationalize construction and civil engineering



Co-funded by the
European Union

	problems at all stages of the life cycle based on energy efficiency requirements and green building standards.
Contents	Features of the use of BIM in the design of heating and gas supply and ventilation systems, hot water supply, air conditioning, energy saving, energy efficiency and energy audit. The main provisions of the design of intra-house networks. Design modes. Basics of hydraulic calculations and principles of laying pipelines and air ducts. BIM design of linear objects. Familiarity with Audytor SET, basic concepts. Basic modeling tools. Preparation of initial data for design. Basics of working with GIS. Modeling of engineering systems and networks. Plans, sections and 3D models.
Teaching and learning methods	50 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 4 hours Practical classes 46 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to solve test questions related to the design of heat gas supply and ventilation systems and external networks that provide their connection. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of design methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the course project and the examination grade.</p> <p>The maximum course project grade is 100 points. The course project solves the practical task of designing the building's water supply and sewage systems.</p> <p>The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of test questions.</p> <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 100 points (maximum):</p> <ul style="list-style-type: none"> - student is fluent and confident in the study material and student's answers are competent and well-grounded - 90-100 points - student answered the question correctly and possesses the educational material, but some provisions require clarification; formulas have minor fundamental errors, the necessary detail is missing – 82 - 89 points; - student has revealed the essence of the question, but the answer contains inconsistencies and errors – 74 - 81 points; - student cannot give explanations for the work done, the answers do not fully reveal the essence of the question 64 -73 points; - the answer contains gross errors – 60 - 63 points; - student has difficulty understanding or does not understand the meaning of the questions – 35 - 59 points; - no answer at all - 0 points.
Preparatory course units	there is no
Educational material reference	State Building Code DBN V.2.5-67:2013 Heating, ventilation and air conditioning; State Building Code DBN V.2.5-20:2018 Gas supply. Taking into account Amendment No. 1; State Building Code DSN 3.3.6.042-99 Sanitary standards for the microclimate of



Co-funded by the European Union

	<p>industrial premises State Building Code DBN V.2.6-31:2021 Thermal insulation and energy efficiency of buildings State Building Code DBN V.1.2-11:2021 Basic requirements for buildings and structures. Energy saving and energy efficiency</p>
--	---

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	BIM design of mechanical, electrical, plumbing engineering systems (MEP)
ECTS credits	7
Year/Semester	II /3 ^o
Specific learning outcomes	<p>Upon successful completion of this program, students should be able to: think logically and analyze a software product; understand and apply fundamental and applied equations of heat and mass transfer and gas-hydrodynamic processes in design, production and scientific practice. Based on the skills of working in AutoCAD, REVIT, Excel performs individual and complex tasks using standards and by-laws. Use information modeling to rationally solve construction and technical tasks at all stages of the building's life cycle based on energy efficiency requirements and environmental construction standards.</p>
Contents	<p>REVIT MEP - MAIN PART. Introduction to BIM and REVIT. Various BIM File Formats. BIM Dimensions (3D,4D,5D,6D,7D). Level of Development (LOD). Level of Detailing (LOD). REVIT MEP - HVAC PART. Central file creation, work sets collaboration, introduction to BIM 360, systems template creation and selection, linking Revit Architecture file for Revit HVAC, linking AutoCAD Architecture file for Revit HVAC. REVIT HVAC - Air Side (Low side part). Preparing Spaces, Space inputs, Placing Spaces. Conditioned. Unconditioned and Plenum Spaces. Space separator. Automatic space placing. Space Naming. System browser. Zones in the System Browser. Single Level Zones. Multilevel zones. Zone inputs. Analytical Models. Placing air terminals, adjusting air flowrate. Loading Family. Placing HVAC Equipment.</p> <p>REVIT HVAC - High Side Part. Adding Mechanical Equipment (Chillers, chiller pumps, Cooling tower, CT pumps). Creating Piping Systems. Chilled water supply piping system. Chilled water Return piping system. Four pipe systems. Hydronic Pipe family settings. Chilled water circuits (Primary only, Primary Secondary, Variable primary). Automatic pipe routing. Manual pipe routing. Pipe sizing. REVIT MEP - ELECTRICAL PART. Central file creation. Work sets. Collaboration. Introduction to BIM 360. Systems Template creation and Selection. Linking Revit Architecture file for Revit ELECTRICAL. Linking AutoCAD Architecture file for Revit ELECTRICAL. Room bounding. Level creation. Levels Monitoring. Visibility control and Categorization. Creating Electrical Systems. Adding a wire type. Adding a voltage definition. Adding a distribution system. Adding/Editing a demand factor. Illumination and lux levels. Revit Electrical - Lighting Circuit. Adding a project parameter for lighting. Revit Electrical - Emergency Lighting Circuit. Placing Emergency lights. Placing Exit lights. Looping with panel. Detailing and Sections. Creating electrical final Schedules. Electrical Quantity Surveying Using Revit. Exporting Schedules and Quantities to Excel. REVIT MEP - PLUMBING PART.</p>



Co-funded by the European Union

	<p>Central file creation. Work sets. Collaboration. Introduction to BIM 360. Systems Template creation and Selection. Linking Revit Architecture file for Revit Plumbing. Linking AutoCAD Architecture file for Revit Plumbing. Level creation. Levels Monitoring. REVIT Plumbing Drainage and Vent System. Creating piping systems. Pipe materials and Types (Standard, DWV). Place equipment. REVIT MEP - FIRE FIGHTING PART. Central file creation. Work sets. Collaboration. Introduction to BIM 360. Systems Template creation and Selection. Linking Revit Architecture file for Revit Fire Fighting. Linking AutoCAD Architecture file for Revit Fire Fighting. Level creation. Levels Monitoring. Fire Fighting Standards. Fire Fighting Systems. Creating spaces. Selecting Fire protection system for building. Analysing fire hazards and fire zones. REVIT Fire Fighting. Sprinkler System. Select and placing equipment. REVIT MEP COORDINATION Local server and BIM 360. Collaboration with team. Monitoring and Coordination the project. Central file and work sets. Interference checking (Clash detection). Correcting Clashes. REVIT MEP -Sheet Setting. Detailing. Documentation. Creating Documentation View. Plan views duplication. Importing and exporting formats. Detailing layouts. All necessary Families. Sheet setting. Printing layouts.</p>
Teaching and learning methods	<p>60 hours in contact Lectures: classroom lectures, webinars Reading: printed and electronic materials, repeated reading of lecture material during the test Audiovisual: watching videos, listening to podcasts, web conferencing, digital learning methods Demonstration: presentations, performances, physical models, tours, exhibitions Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing, hackathons Educate others: educational messages on social networks; writing abstracts, essays, popular scientific articles; the ability to convincingly convey an opinion to classmates, friends, relatives, colleagues</p>
Teaching techniques	<p>Lectures 20 hours Practical classes 40 hours</p>
Methods of monitoring	<p>Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment</p>
Assessment criteria	<p>At the exam, students will have to solve test questions related to the design of engineering systems. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of design methodology.</p>
Assessment metrics	<p>Final grade and exam grade</p>
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the course project and the examination grade. The maximum course project grade is 100 points. The course project solves the practical task. The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of test questions. The grade goes from 0 (minimum) up to 100 points (maximum): - student is fluent and confident in the study material and student's answers are competent and well-grounded - 90-100 points - student answered the question correctly and possesses the educational material, but some provisions require clarification; formulas have minor fundamental errors, the necessary detail is missing – 82 - 89 points;</p>



Co-funded by the European Union

	<ul style="list-style-type: none"> - student has revealed the essence of the question, but the answer contains inconsistencies and errors – 74 - 81 points; - student cannot give explanations for the work done, the answers do not fully reveal the essence of the question 64 -73 points; - the answer contains gross errors – 60 - 63 points; - student has difficulty understanding or does not understand the meaning of the questions – 35 - 59 points; - no answer at all - 0 points.
Preparatory course units	There isn't
Educational material of reference	<ol style="list-style-type: none"> 1.ASHRAE Handbook Series - Specifically volumes like Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, and HVAC Applications. These are comprehensive resources covering everything from fundamentals to advanced HVAC systems design. 2.NFPA 70: National Electrical Code (NEC) - Essential for understanding electrical design standards and safety requirements in buildings. 3.ASHRAE Standard 90.1: Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings - Crucial for understanding energy efficiency requirements and standards in building design. 4.Mechanical and Electrical Equipment for Buildings by Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, Benjamin Stein, and John S. Reynolds - A comprehensive guide covering a wide range of mechanical and electrical systems used in buildings. 5.HVAC Equations, Data, and Rules of Thumb, Third Edition by Arthur Bell and W. Larsen Angel - Great guide with lots of HVAC info for 6.Audel HVAC Fundamentals, Volume 1: Heating Systems, Furnaces, and Boilers by James E. Brumbaugh - A practical guide covering heating systems, furnaces, and boilers, essential for HVAC design and maintenance. 7.Audel HVAC Fundamentals, Volume 2: Heating System Components, Gas and Oil Burners, and Automatic Controls by James E. Brumbaugh - A practical guide covering heating system components, gas and oil burners, and automatic controls 8.Modern Refrigeration and Air Conditioning by Andrew D. Althouse, Carl H. Turnquist, and Alfred F. Bracciano - Comprehensive coverage of refrigeration principles, equipment, and applications. 9.The Lost Art of Steam Heating: by Dan Holohan - Steam expert explains his knowledge gained in over 25 years of studying and troubleshooting steam systems. 10.Facilities Site Piping Systems Handbook by Michael Frankel - Covers the design, installation, and maintenance of piping systems in buildings, including plumbing and HVAC piping.

KNUCA
Construction and architectural information modeling, BIM process management.
Syllabi - Academic Year 2025-2026
Characteristics of the Course Units

Name	BIM design of water supply and sewage systems
ECTS credits	5
Year / Semester	I / 2 ^o
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – evaluate the collected data sets necessary for the preparation of the engineering project. 2 – apply special knowledge to solve complex tasks of professional activity. 3 – apply modern BIM technologies and special software for designing external and internal water supply and drainage systems. 4 – carry out technical examination of projects of construction objects, monitor the compliance of design and technical documentation with design tasks, technical conditions and other valid regulatory and legal documents in the field of architecture and construction. 5 – use information modeling to rationalize construction and civil engineering problems at all stages of the life cycle based on energy efficiency requirements and green building standards.
Contents	<p>Features of BIM application in the design of external and internal water supply and sewage systems. The main provisions of the design of intra-house networks. Design modes. Basics of hydraulic calculations and principles of laying pipelines. BIM design of linear objects. Familiarity with Sibyls 3d, basic concepts. Basic modeling tools. Preparation of initial data for design. Basics of GIS work. Preparation of raw topographic survey data obtained from non-BIM programs. Modeling short pits and trenches. Plans and profiles.</p>
Teaching and learning methods	50 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 30 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to solve test questions related to the design of water supply and sewage systems of buildings and external networks that provide their connection. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of design methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the course project and the examination grade.</p> <p>The maximum course project grade is 100 points. The course project solves the practical task of designing the building's water supply and sewage systems.</p> <p>The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of test questions.</p> <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 100 points (maximum):</p> <ul style="list-style-type: none"> - student is fluent and confident in the study material and student's answers are competent and well-grounded - 90-100 points



Co-funded by the European Union

	<ul style="list-style-type: none"> - student answered the question correctly and possesses the educational material, but some provisions require clarification; formulas have minor fundamental errors, the necessary detail is missing – 82 - 89 points; - student has revealed the essence of the question, but the answer contains inconsistencies and errors – 74 - 81 points; - student cannot give explanations for the work done, the answers do not fully reveal the essence of the question 64 -73 points; - the answer contains gross errors – 60 - 63 points; - student has difficulty understanding or does not understand the meaning of the questions – 35 - 59 points; - no answer at all - 0 points.
Preparatory course units	There isn't
Educational material of reference	<p>State Building Code DBN V.2.5.-64:2012. Internal water supply and sewerage. Part I. Design. Part II. Construction 1;</p> <p>State Building Code DBN B.2.5-74; 2013. Water supply. External networks and structures. Basic provisions of design;</p> <p>State Building Code DBN V.2.5-75:2013 Sewerage. External networks and structures. Basic provisions of design</p>

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	BIM process management
ECTS credits	6
Year/ Semester	I /3 ^o
Specific learning outcomes	Methods of rational management of BIM processes. Optimization methods. Methods of collecting, processing and presenting statistical data for process management. BIM 360 software, Autodesk BIM Standards Checker, BIM CollabSoftware such as Autodesk BIM Standards Checker, BIM Collab etc.
Contents	<p>Effective management of BIM processes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Improving the coordination of project stakeholders and joint cooperation for a better result. BIM management as a guarantee for all interested parties (architects, engineers, contractors, customers, clients) to be informed during the life cycle of the project. Centralization of project information in a common BIM model. More effective stakeholder collaboration based on Autodesk BIM 360, Trimble Connect and Navisworks. 2. Reducing the number of errors and revisions. Identifying errors and conflicts, their practical elimination with the help of BIM tools before they occur on site. Conflict detection and resolution tools. 3. Improvement of the decision-making process and predictability of the project. Update project information and share it across all project stakeholder databases using BIM 360 to make informed decisions throughout the project lifecycle. Virtual simulation and analysis to accurately predict project outcomes and errors for better planning and resource allocation.



Co-funded by the
European Union

	<p>4. Optimization of cost and time savings. Project schedules. Early detection of design errors and problems.</p> <p>5. Improved operation of buildings, structures, engineering systems and maintenance of equipment. Use of design data for facilities management (FM) purposes. BIM management to obtain and maintain accurate values of all important data about building systems as a tool for effective operation and maintenance of facilities.</p> <p>6. Environmental design and construction based on an effective tool - energy audit and analysis for life cycle assessment. Determination of harmful effects on the environment and increasing the stability and durability of the building.</p> <p>7. Increase customer satisfaction based on realistic visualization and virtual step-by-step instructions for projects. Managing expectations.</p> <p>8. Compliance with regulations and their coordination. Compliance with relevant building codes, industry standards and regulations with software such as Autodesk BIM Standards Checker, BIM Collab etc.</p> <p>Regulation processes for greater optimization based on criteria - time, money, reliability, ease of operation, environmental friendliness, energy efficiency.</p> <p>9. Reduction of risks. Tools that provide advanced analytics and modeling allow BIM managers to assess the potential impact of risks in advance, giving them time to develop strategies and minimize losses.</p> <p>10. Scalability and flexibility in BIM Management processes. From effective collaboration, budget management and cost savings to improved project resilience, risk and error predictability, and more. BIM management methods.</p>
Teaching and learning methods	60 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 40 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to solve test questions related to BIM Management processes Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of design methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the course project and the examination grade.</p> <p>The maximum course project grade is 100 points. The course project solves the practical task.</p> <p>The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of test questions. The grade goes from 0 (minimum) up to 100 points (maximum):</p> <ul style="list-style-type: none"> - student is fluent and confident in the study material and student's answers are competent and well-grounded - 90-100 points - student answered the question correctly and possesses the educational material, but some provisions require clarification; formulas have minor fundamental errors, the necessary detail is missing – 82 - 89 points; - student has revealed the essence of the question, but the answer contains inconsistencies and errors – 74 - 81 points; - student cannot give explanations for the work done, the answers do not fully



Co-funded by the European Union

	<p>reveal the essence of the question 64 -73 points; - the answer contains gross errors – 60 - 63 points; - student has difficulty understanding or does not understand the meaning of the questions – 35 - 59 points; - no answer at all - 0 points.</p>
Preparatory course units	there isn't
Educational material reference of	<p>1. Miller, R., Strombom, D., Iammarino, M., and Black, B., The Commercial Real Estate Revolution, John Wiley & Sons, New Jersey, 2009. 2. Crotty, R., The Impact of Building Information Modeling: Transforming Construction, Spon Press, London, 2012. 3. Emmitt, S. and Gorse, C., Communication in Construction Teams, Taylor & Francis, London, 2007. 4. Evans, P. and Wurster, T., Blown to Bits: How the new economics of information transforms strategy, Harvard Business School Press, Boston, 2000. 5. Martin, H., Technomics: The Theory of Industrial Evolution, Taylor Francis, New York, 2007. 6. Rosegger, G., The Economics of Production and Innovation: an industrial perspective, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1996. 7. Lapatner, B., Broken Buildings, Busted Budgets, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2007. 8. Oxford English Dictionary, 10th ed. rev, Oxford University Press, 2001.</p>

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Scientific foreign language
ECTS credits	3
Year / Semester	I / 1 ^o
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <p>1 – Communicate freely in national and foreign languages orally and in writing to discuss professional problems and results of activities in the field of architecture and construction. 2 – Collect and present the necessary information using scientific and metric platforms, databases and other sources, analyze and evaluate it. 3 - Demonstrate communication skills when working with colleagues in order to jointly solve tasks and achieve effective interaction. 4 - Be able to identify the scientific essence of problems in the professional sphere, find ways to solve them.</p>
Contents	<p>The goal is to further improve students' speaking and writing communication skills in a foreign language within the framework of professional and scientific topics, in accordance with the needs of intercultural communication and professional training in their specialty.</p>
Teaching and learning methods	30 hours in contact



Co-funded by the
European Union

Teaching techniques	Practical classes 30 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	<p>When assessing the level of knowledge of the Applicant, the following are subject to analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - characteristics of the answer: integrity, completeness, logic, validity, correctness; - quality of knowledge (degree of assimilation of factual material): meaningfulness, depth, flexibility, effectiveness, systematicity, generalisation, strength; - the degree of development of the ability to combine theory and practice when considering situations and practical tasks; - level of mastery of mental operations: the ability to analyse, synthesise, compare, abstract, generalise, draw conclusions from the problems under consideration; - experience of creative activity: ability to identify problems, solve them, form hypotheses; - independent work: work with educational, scientific, auxiliary domestic and foreign literature on the issues under consideration, the ability to obtain information from various sources (traditional; special periodicals, media, Internet, etc.) <p>The test assessment may be conducted for one or more content modules. In the latter case, the points awarded to the Applicant for answering the test questions are divided between the content modules.</p>
Assessment metrics	Final grade
Criteria of attribution of the final grade	The final control is carried out during the examination session. During the semester control, the results of all types of academic work are taken into account in accordance with the credit structure. The assessment is based on a 100-point scale. Content modules - 40 points, Ind. Task – 30 points, Test – 30 points, Total points - 100.
Preparatory course units	there isn't
Educational material reference	<p>David Cotton, David Falvey, Simon Kent, John Rogers. (2015). <i>Market Leader. Pre-intermediate. Business English Flexi Course</i>. Book 2, 3rd edition. FT Publishing Financial Times, PEARSON.</p> <p>David Cotton, David Falvey, Simon Kent, John Rogers. (2015). <i>Market Leader. Intermediate. Business English Flexi Course</i>. Book 2, 3rd edition. FT Publishing Financial Times, PEARSON</p> <p>Virginia Evans, Jenny Dooley. (2013). <i>7 Engineering Wonders of the modern world</i>. Express Publishing.</p> <p>Teaching aids:</p> <p>Рубцова, С. В. (2021). <i>English for Specific Purposes: English for Civil Engineering</i>. (Навчальний посібник). КНУБА. Київ: Видавничий будинок «Аванпост-Прим».</p> <p>Wallwork A. (2010). <i>English for Presentations at International Conferences</i>. Springer Science+Business Media, LLC.</p> <p>Yachontova T.V. <i>English Academic Writing</i>. Л.:ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 220 с.</p>

KNUCA
Construction and architectural information modeling, BIM process management.
Syllabi - Academic Year 2025-2026
Characteristics of the Course Units

Name	Designing energy-efficient hot water supply systems
ECTS credits	3
Year/Semester	II/1
Specific learning outcomes	<p>After successfully completing this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. analyze and evaluate the received raw data for the design of engineering systems; 2. obtaining professional knowledge for solving professional tasks; 3. know and use modern technologies (BIM technologies, specialized professional software, energy-saving and ecological equipment); 4. develop and evaluate innovative heat supply systems to increase energy efficiency in residential and commercial buildings; 5. integrate renewable and non-traditional energy sources into energy-efficient hot water supply systems; 6. to carry out technical examination of projects of construction objects, to control the compliance of design and technical documentation with design tasks, technical conditions and other valid regulatory and legal documents in the field of architecture and construction.
Contents	<p>Features of the use of BIM in the design of hot water supply systems. The main provisions of the design of indoor networks and design methods are considered. Classification of hot water supply systems. Basics of hydraulic calculations and principles of laying pipelines. Preparation of initial data for design. Energy consumption calculation method. Integration of renewable energy sources. Solar systems. Thermodynamic analysis of the efficiency of hot water supply systems using a heat pump. Exergetic and energy efficiency and determination of thermal efficiency of the system.</p>
Teaching and learning methods	<p>Lectures: classroom lectures, webinars, presentations Reading: printed and electronic materials, re-reading of lecture material Audiovisual: video viewing, web conferencing, digital teaching methods Demonstration: presentations, excursions, exhibitions Discussion: teamwork, debate, brainstorming, role-playing games, hackathons Teach others: informative messages on social networks; writing abstracts, essays, popular and scientific articles; ability to convincingly convey the idea to audience</p>
Teaching techniques	<p>Lectures 10 hours Practical classes 20 hours Learning in the classroom: direct interaction, effective communication, creation of intellectual community for knowledge developing; Online learning: information opportunities Practical classes: practical classes, case method, practice at enterprises, professional excursions Онлайн лекції - 10 годин Практичні заняття аудиторне – 20 годин</p>
Methods of monitoring	Tests control, oral control, control on practical lessons



Co-funded by the European Union

Assessment criteria	In the final control students will be required to give answers on the basic term, normative documents and requirements for the energy efficient residential buildings, describe schemes on energy efficient buildings planning Students should be able to recognize classification types of energy efficient buildings, main design principles
Assessment metrics	Final grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the sum of the grades of the content module and the test grade. The grade of the content module consists of: - graphic work - maximum 30 points; - performance of practical tasks by the student - maximum 20 points; - control with tests - maximum 50 points.
Preparatory course units	There isn't
Educational material of reference	1. Plumbing Engineering Design Handbook A Plumbing Engineer's Guide to System Design and Specifications. American Society of Plumbing Engineers Plumbing Engineering Design Handbook 51 Chapters in 4 Volumes, 2013. CRL: https://ierga.com/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/PEDHVoll.pdf 2. Hot and Cold Water Supply/ Second Edition Robert H. Garrett/ SI (The British Standards Institution) https://www.daboosanat.com/wp-content/uploads/2019/06/سر-د-و-گرم-آب-تامین.pdf 3. Design Guide Stored Hot Water Solutions in Heat Networks 2018 https://www.hotwater.org.uk/uploads/5B053A7597A5F.pdf 4. "Water Supply and Drainage for Buildings" (BS EN 806-1:2000 CRL: https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB6832.pdf

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	BIM process management
ECTS credits	5
Year/ Semester	I / 3 ^o
Specific learning outcomes	Methods of rational management of BIM processes. Optimization methods. Methods of collecting, processing and presenting statistical data for process management. BIM 360 software, Autodesk BIM Standards Checker, BIM CollabSoftware such as Autodesk BIM Standards Checker, BIM Collab etc.
Contents	Effective management of BIM processes 1. Improving the coordination of project stakeholders and joint cooperation for a better result. BIM management as a guarantee for all interested parties (architects, engineers, contractors, customers, clients) to be informed during the life cycle of the project. Centralization of project information in a common BIM model. More effective stakeholder collaboration based on Autodesk BIM 360, Trimble Connect and Navisworks. 2. Reducing the number of errors and revisions. Identifying errors and conflicts, their practical elimination with the help of BIM tools before they occur on site. Conflict



Co-funded by the European Union

	<p>detection and resolution tools.</p> <p>3. Improvement of the decision-making process and predictability of the project. Update project information and share it across all project stakeholder databases using BIM 360 to make informed decisions throughout the project lifecycle. Virtual simulation and analysis to accurately predict project outcomes and errors for better planning and resource allocation.</p> <p>4. Optimization of cost and time savings. Project schedules. Early detection of design errors and problems.</p> <p>5. Improved operation of buildings, structures, engineering systems and maintenance of equipment. Use of design data for facilities management (FM) purposes. BIM management to obtain and maintain accurate values of all important data about building systems as a tool for effective operation and maintenance of facilities.</p> <p>6. Environmental design and construction based on an effective tool - energy audit and analysis for life cycle assessment. Determination of harmful effects on the environment and increasing the stability and durability of the building.</p> <p>7. Increase customer satisfaction based on realistic visualization and virtual step-by-step instructions for projects. Managing expectations.</p> <p>8. Compliance with regulations and their coordination. Compliance with relevant building codes, industry standards and regulations with software such as Autodesk BIM Standards Checker, BIM Collab etc.</p> <p>Regulation processes for greater optimization based on criteria - time, money, reliability, ease of operation, environmental friendliness, energy efficiency.</p> <p>9. Reduction of risks. Tools that provide advanced analytics and modeling allow BIM managers to assess the potential impact of risks in advance, giving them time to develop strategies and minimize losses.</p> <p>10. Scalability and flexibility in BIM Management processes. From effective collaboration, budget management and cost savings to improved project resilience, risk and error predictability, and more. BIM management methods.</p>
Teaching and learning methods	60 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 40 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to solve test questions related to BIM Management processes Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of design methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the course project and the examination grade.</p> <p>The maximum course project grade is 100 points. The course project solves the practical task.</p> <p>The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of test questions.</p> <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 100 points (maximum):</p>



Co-funded by the European Union

	<ul style="list-style-type: none"> - student is fluent and confident in the study material and student's answers are competent and well-grounded - 90-100 points - student answered the question correctly and possesses the educational material, but some provisions require clarification; formulas have minor fundamental errors, the necessary detail is missing – 82 - 89 points; - student has revealed the essence of the question, but the answer contains inconsistencies and errors – 74 - 81 points; - student cannot give explanations for the work done, the answers do not fully reveal the essence of the question 64 -73 points; - the answer contains gross errors – 60 - 63 points; - student has difficulty understanding or does not understand the meaning of the questions – 35 - 59 points; - no answer at all - 0 points.
Preparatory course units	there isn't
Educational material reference of	<ol style="list-style-type: none"> 1. Miller, R., Strombom, D., Iammarino, M., and Black, B., The Commercial Real Estate Revolution, John Wiley & Sons, New Jersey, 2009. 2. Crotty, R., The Impact of Building Information Modeling: Transforming Construction, Spon Press, London, 2012. 3. Emmitt, S. and Gorse, C., Communication in Construction Teams, Taylor & Francis, London, 2007. 4. Evans, P. and Wurster, T., Blown to Bits: How the new economics of information transforms strategy, Harvard Business School Press, Boston, 2000. 5. Martin, H., Technomics: The Theory of Industrial Evolution, Taylor Francis, New York, 2007. 6. Rosegger, G., The Economics of Production and Innovation: an industrial perspective, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1996. 7. Lepatner, B., Broken Buildings, Busted Budgets, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2007. 8. Oxford English Dictionary, 10th ed. rev, Oxford University Press, 2001.

KNUCA

Construction and architectural information modeling, BIM process management.

Syllabi - Academic Year 2025-2026

Characteristics of the Course Units

Name	Innovative technologies of engineering calculations
ECTS credits	3
Year/ Semester	II /1°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> 7 - evaluate the collected data sets necessary for the preparation of the engineering project. 8 - apply special knowledge to solve complex tasks of professional activity. 9 - use special software to perform engineering calculations 10 - independently work with regulatory and reference documents on design 11 - take into account the load and effects on the load-bearing structures of buildings and structures 12 - use specialized application software for calculating structures of industrial and civil buildings and structures in accordance with the current construction norms and standards



Co-funded by the
European Union

Contents	Numerical methods of performing engineering calculations. Physical and mathematical model of object. Features of using software for performing engineering calculations.
Teaching and learning methods	30 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 10 hours Practical classes 20 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	In the final test, students must demonstrate the ability to use special software to perform engineering calculations of structures of industrial and civil buildings and structures in accordance with the current construction norms and standards
Assessment metrics	Final module grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final module grade is 100 points (maximum):</p> <ul style="list-style-type: none"> - student attendance at lectures - 1 point per lecture (10 points maximum); - student attendance at practical classes - 1 point per practical class (20 points maximum); - student was not present - 0 points; - final test - 70 points (maximum). <p>The final test consists of one practical task and two theoretical questions.</p> <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 30 points (maximum) for solving a practical task:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the task is completed in full with correctly performed calculations, but poorly executed, or with minor errors, or the time for solving the task is overdue - 26-30 points; - the task is not completed in full with correctly performed calculations - 21-25 points - the task is not completed in full with some uncorrectly performed calculations - 11-20 points; - significant errors - 0-10 points. <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 20 points (maximum) for a theoretical question:</p> <ul style="list-style-type: none"> - full answer with minor errors or poor presentation - 13-20 points; - incomplete correct answer - 8-12 points; - significant errors - 0-7 points.
Preparatory course units	there is no
Educational material reference	<p>1.State Building Code DBN B.1.2-2:2006. Loads and influences. Design standards</p> <p>2.State Building Code DBN B.1.2-14:2018 General principles of ensuring the reliability and structural safety of buildings, structures, building structures and foundations.</p> <p>3.State Standard of Ukraine DSTU B.1.2-3:2006. System for ensuring the reliability and safety of construction objects. Deflections and movements. Design requirements.</p>

KNUCA
Construction and architectural information modeling, BIM process management.
Syllabi - Academic Year 2025-2026
Characteristics of the Course Units

Name	Calculation of structures for seismic and thermal loads
ECTS credits	6
Year/ Semester	II /2°
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: Be able to carry out architectural and urban planning design by means of modern computer modeling. Apply theories and methods of physical, mathematical, natural, technical and human sciences to solve complex specialized problems of architecture and urban planning
Contents	Computer modeling methods for designing structures. Basic principles of building a geometric model of a building. Determination of seismic and thermal load on structural elements. Formation of the calculation model. Calculation for natural and forced oscillations. Analysis of results, elimination of possible errors. Dynamic calculation for seismic loading. Possibilities of calculation and design of metal and reinforced concrete structural elements. Getting to know the program interface. Creation of a geometric model of the building, assignment of physical and mechanical characteristics to the system elements. Determination of seismic and thermal load on system elements. Static calculation with consideration of thermal load. Dynamic calculation for seismic loading of a plate. Dynamic calculation for seismic loading of the frame. Dynamic calculation for seismic loading of a frame building. Design from the dynamic seismic load calculation of a frame building.
Teaching and learning methods	60 hours in contact
Teaching techniques	Lectures 20 hours Practical classes 40 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to solve test questions related to the design and creation of digital models of reinforced concrete and steel structures of buildings and structures using BIM technologies. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of design methodology.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade. The grade of the content module consists of: - student attendance at lectures - maximum 20 points; - student attendance at practical classes - maximum 10 points;



Co-funded by the
European Union

	<p>- control work - maximum 70 points. Student attendance at lectures and practical classes - 2 points per lecture and 1 points per practical class, if the student was not present - 0 points. The maximum exam grade is 100 points. The exam consists of three theoretical questions and one practical test: - theoretical question - maximum 20 points; - practical test - maximum 40 points.</p>
Preparatory course units	there is no
Educational material of reference	<p>1. Rudakov K.M. Introduction to the UGS Femap with Nastran. Geometric and finite element modeling of structures: Посібник. – К.: NTU “КПІ” 2009. – 282 p. 2. Barabash M.S. Fundamentals of computer modeling / M.S.Barabash, P.M.Kiryazev, O.I.Lapenko, M.A.Romashkin // Study guide. – К.: NAU, 2018.-492 p.</p>



Co-funded by the
European Union



**LNPU
DESCRIPTION OF
1.5-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN
BIM Technologies in Civil Engineering**

[DRAFT Oct.2024]



Co-funded by the
European Union

General Entry	
Name of the Study Programme	BIM Technologies in Civil Engineering
Cycle /Level	National Qualification Framework of Ukraine: 7 th level; Qualifications Framework for the European Higher Education Area (QF for EHEA): 2 nd cycle; European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF for LLL): Level 7
Type of Degree & Duration	Master's, full-time, 1 year 5 months, 90 credits
Institution	Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
Objective(s) of a Study Programme	To offer in-depth theoretical knowledge and practical skills in the design, construction, and renovation of civil engineering projects utilizing BIM; to cultivate competencies in applying a range of research methods and digital tools for expert analysis and project digitization.
Access to Professional Activity	The graduate can work research, analytic, expertise-based work in areas related to the development, design, construction, operation and production of construction products in the energy-efficient, sustainable and environment-friendly building sector.
Discipline(s) / Subject area(s)	The core disciplines of the program focus on BIM-based design, digital construction management, and sustainable infrastructure development.
General / Specialist Focus	Study Program is a Master Program focused on BIM Technologies in Civil Engineering
Orientation	The program is professionally oriented and application-focused, combining scientific and theoretical principles with practical experience in BIM for civil engineering. It prepares students for professional development in areas such as BIM-based design, digital construction management, and the operation and renovation of infrastructure projects.
Teaching & Learning Approaches	The primary teaching and learning methods include lectures, hands-on practical sessions, laboratory work, independent study using textbooks and lecture notes, and collaborative group projects.
Assessment Methods	Assessment methods include individual assignments, testing tasks, in-class or independent work evaluations, written and oral presentations, and the defense of practical laboratory work.
Distinctive Features	The program offers opportunities for both international and national credit mobility and utilizes advanced technology for conducting BIM-based analysis and inspecting engineering systems.



Needs analysis of the labour market and other stakeholders

Needs of the labour market

The educational program must align its curriculum with the current demands of the labour market, particularly focusing on the growing importance of Building Information Modeling (BIM) within civil engineering. Emphasis should be placed on collaboration with construction companies, private sector firms, and international partners to meet industry expectations and standards.

Graduates with a Master's in BIM Technologies in Civil Engineering should have the following competencies:

Specific skills

- Ability to create, manage, and utilize technical documentation through leading BIM software tools to address complex engineering challenges, including the management of infrastructure projects in both routine and post-recovery scenarios.
- Competence in applying BIM methodologies to plan, execute, and supervise the construction of building structures, manage projects involving infrastructure renewal, and integrate BIM processes with broader construction management practices.
- Capability to design and implement comprehensive civil engineering projects utilizing BIM, including large-scale repairs, infrastructure development, and sustainable building practices.
- Skilled in performing in-depth surveys, diagnostics, and evaluations of civil engineering projects using BIM to ensure precision in design and execution.
- Ability to employ BIM for integrating cutting-edge technologies such as digital twins, renewable energy solutions, and sustainable materials into civil engineering and construction projects.
- Ensuring that all BIM-driven construction activities adhere to safety protocols and occupational health standards, especially during emergency and recovery operations.
- Proficiency in presenting research results, preparing academic publications, participating in research grants, conferences, webinars, and contributing to educational initiatives in the field of BIM

Soft skills

- Ability to work efficiently within multidisciplinary teams, ensuring smooth integration of BIM methodologies.
Solid understanding of Microsoft Office, internet usage, and general digital tools.

Communication skills

- Ability to work efficiently within multidisciplinary teams, ensuring smooth integration of BIM methodologies.
- High level of analytical skills for diagnosing and resolving complex civil engineering challenges.
- Capacity to make well-informed decisions during the planning and execution stages of BIM projects.
- Expertise in planning, organizing, and managing BIM projects to achieve timely and successful outcomes.

Educational needs of the other stakeholders

No additional stakeholders beyond those from the labour market have been engaged.

Study objectives

The primary goal of the Master's program is to produce highly skilled and competitive professionals in the field of Building Information Modeling (BIM) for civil engineering, equipped to meet the demands of both national and international markets.



Objectives of educational programme:

- Equip students with advanced knowledge and skills to use BIM technologies across all stages of a project's lifecycle, covering design, planning, analysis, and management of civil engineering projects.
- Provide comprehensive understanding of BIM dimensions (3D to 7D), allowing students to apply these technologies for cross-discipline collaboration, scheduling, cost management, sustainability, and facility management.
- Foster a holistic approach to problem-solving in civil engineering by integrating BIM methodologies that optimize collaboration between stakeholders, enhance project planning, and improve overall project efficiency.
- Ensure that students acquire the ability to independently address complex challenges using BIM for efficient design and construction, with a focus on energy efficiency, cost-effectiveness, and sustainability.
- Prepare students to manage the entire lifecycle of civil engineering projects, from initial design to long-term facility management, utilizing BIM tools for ongoing operation, maintenance, and sustainability monitoring.
- Align the curriculum with the current needs of the labor market, ensuring that graduates are prepared for the evolving demands of the construction industry, while also promoting global and national cultural values in professional practices.

Programme Learning Outcomes

The following learning outcomes have been established, representing what a student is expected to know, understand, and demonstrate upon completing the program:

Knowledge and Understanding

- Ability to creatively apply fundamental knowledge and principles of civil engineering, leveraging BIM technologies to solve novel engineering challenges.
- Capacity to critically assess emerging trends in BIM and recent advancements in civil engineering, focusing on sustainable and efficient building solutions to address modern construction challenges.

Engineering Analysis

- Proficiency in using BIM and other innovative methods to tackle complex, atypical problems in civil engineering projects, with a focus on sustainability and efficiency.
- Ability to systematically address significant issues in civil engineering, utilizing BIM for theoretical modeling, mathematical analysis, and experimental research to develop practical solutions.
- Capability to make informed, innovative decisions in BIM-driven civil engineering projects, considering environmental impact, circular economy principles, safety, and quality, while using computer-aided design software to ensure reliability and durability.

Fundamental and Applied Studies

- Proficiency in analyzing the latest developments in the construction industry, incorporating them into BIM innovations, and using scientometric platforms and modern information technologies in the civil engineering sector.
- Ability to independently assess data sets necessary for preparing BIM-based engineering projects.
- Competence in formulating scientific problems, planning, and conducting analytical, modeling, and experimental studies within the BIM framework, and evaluating research outcomes.
- Ability to justify the selection of innovative BIM methods and identify limitations for implementing civil engineering solutions.



Co-funded by the
European Union

Kills of Practical Work in Solving Engineering Problems

- Proficiency in integrating interdisciplinary knowledge, digital skills, and practical civil engineering problem-solving techniques within a dynamic BIM environment.
- Ability to assess advanced scientific and practical methods, along with digital tools, for their applicability in solving civil engineering and BIM-related tasks, such as design optimization and system modernization.
- Competence in evaluating the global and national impacts of civil engineering and BIM activities, ensuring the holistic consideration of these factors in project planning.
- Ability to diagnose and enhance the energy efficiency of buildings and structures, applying BIM to address reconstruction challenges and optimize energy consumption in post-conflict scenarios.

Personal and Social Skills

- Ability to independently plan and organize professional activities, maintaining a commitment to lifelong learning and improvement in BIM and civil engineering fields.
- Proficiency in communicating with stakeholders and team members in the construction process, providing well-reasoned arguments on BIM-related issues, and presenting results on both national and international platforms.
- Ability to work collaboratively within teams, adapt to change, take on leadership roles, and generate and implement innovative business ideas in the BIM context.
- Understanding the broader impact of BIM and civil engineering decisions on business, society, and the environment, while adhering to legal standards and professional ethics.

Curriculum

The curriculum for the Master's program in BIM Technologies in Civil Engineering for the academic year 2024-25 is detailed in the attached document (Tables "Curriculum - Academic Year 2024-25"). For each course unit in the curriculum, the following information is provided:

- year and Semester of Delivery
- ECTS Credits
- lecturer(s)

The curriculum was approved by the Council of the Master.

Programme Units

Characteristics of the course units

The characteristics of the course units are detailed in the attached document (Table "Curriculum - Academic Year 2024-25: Characteristics of the Course Units"). For each course unit, the following information is provided:

- Name
- Number of ECTS Credits
- Year of Study and Teaching Period
- Specific Learning Outcomes
- Course Content
- Teaching and Learning Methods, including hours/credits for each format
- Types of Educational Activities or Teaching Techniques, along with the corresponding hours/credits
- Assessment Methods
- Assessment Criteria
- Assessment Metrics
- Criteria for Attributing the Final Grade, if applicable



- Preparatory Course Units, if any
- Reference Educational Materials

The LPNU Academic Quality Assurance Board oversees the definition of course unit characteristics to ensure there are no gaps or overlaps in the specific learning outcomes and content. This also ensures that assessment methods are appropriately designed to accurately measure students' learning.

Characteristics of the graduation exam

Details regarding the graduation exam are provided in the attached document (Table "Characteristics of the Graduation Exam"). The following information is specified:

- workload, in terms of ECTS credits;
- requirements for the final work;
- criteria for the attribution of the diploma grade.

Admission, Recognition, Progression and Attestation

Admission

Students who have a bachelor's degree and have passed the exam can be enrolled in the Master's degree in "BIM Technologies in Civil Engineering"

Progression

Students' progression in their studies is regulated by the following criteria:

- Students must achieve passing grades in all required courses and assessments for each academic year.
- Students are required to accumulate the necessary ECTS credits as specified in the curriculum to move to the next year of study.
- Successful completion of all exams, assignments, and practical work is mandatory for progression to the subsequent year.
- Students must maintain a satisfactory academic standing, as determined by overall performance and adherence to program standards.
- Students must complete and pass all scheduled assessments, including exams and project work, to be eligible for progression.

Admission to the next year

To advance to the 2nd year, students must successfully complete all exams and assessments from the current year.

Admission to the graduation exam

To be eligible for the graduation exam, students must have completed all required ECTS credits specified in the curriculum, with the exception of those assigned to the graduation exam itself.

Attestation

Attestation is conducted through a public defense of the qualification project. Upon completing their studies, graduates receive a 'Diploma Supplement,' which details the qualification earned, including the learning outcomes achieved, and provides context, level, content, and status of the completed program.



Co-funded by the
European Union

Teaching staff

The teaching staff for the program is detailed in the attached document (Table "Teaching Staff - Academic Year 2024-2025"). For each faculty member, the following information is provided:

- name;
- qualification;
- course units given in the Master;
- course units given in other programmes.

Facilities

Laboratories

Information about the laboratories is provided in the attachment (Table "Laboratories").

The laboratories (computer classes) are used for Master students. These computer classes are Departments-based.

Table "Laboratories" in attachment provides the following information:

- available didactic equipment;
- work places and number of student per work place;
- available technical staff.

Libraries

Information about the libraries is provided in the attachment (Table "Libraries").

Partnerships

Partnerships for carrying out training periods outside the University

The list of active partnerships for conducting training periods outside the university is detailed in the attached document (Table "Partnerships for External Training").

Partnerships for carrying out mobility periods

The list of active partnerships for international mobility periods is provided in the attached document (Table "Partnerships for International Mobility").



Co-funded by the European Union

BIM Technologies in Civil Engineering

Curriculum - Academic Year 2024-25

Year/ Semester	Course Unit	ECTS credits	Lecturer(s)	Qualification
I/1°	Economics and construction management	3	Lecturer 1	Associate Prof.
I/1°	Foreign language for engineers	4	Lecturer 2	Associate Prof.
I/1°	BIM Technologies in Engineering Networks and Structures	6.5	Lecturer 3	Associate Prof.
I/1°	Building Information Modeling	6.5	Lecturer 4	Professor
I/1°	Modelling of Industrial Buildings and Structures Using BIM Technologies	10	Lecturer 5	Associate Prof.
I/2°	Information modeling life cycle cost of construction objects	4	Lecturer 6	Associate Prof.
I/2°	Management of energy efficiency in the process of operation of construction objects by BIM means	4	Lecturer 7	Professor
II/1°	Practice on the subject of the master's qualification thesis	10.5	Lecturer 8	Associate Prof.
II/1°	Completion of master's qualification work	15	Lecturer 9	Associate Prof.
II/1°	Defense of the master's thesis	4.5	Lecturer 10	Associate Prof.
Selective block "VIM technologies in construction"				
I/2°	BIM in the design of civil buildings and structures	10	Lecturer 11	Professor
I/2°	Technology and organization of construction in the BIM environment	4	Lecturer 12	Associate Prof.
Selective block "VIM technologies in engineering systems"				
I/2°	BIM Technologies in the Design of Alternative Heat Sources	7	Lecturer 13	Professor
I/2°	BIM Technologies in the Design of HGV systems	7	Lecturer 14	Associate Prof.
I/2°	Optional course1	3	Lecturer 15	Associate Prof.
I/2°	Optional course2	5	Lecturer 16	Associate Prof.
Total ECTS credits		90		

BIM Technologies in Civil Engineering

Syllabi - Academic Year 2024-25
Characteristics of the Course Units

Name	Economics and construction management
ECTS credits	3
Year/semester	I/1°
Specific learning outcomes	<p>The goal of the discipline is the formation of students' knowledge of economics and construction management.</p> <p>The main tasks of studying the discipline are: assimilation of modern technologies and methods of economic construction management, regularities of economic processes in construction and acquisition of optimal decision-making skills in specific conditions of construction production.</p> <p>The subject of the discipline is regularities, principles of economic development of construction, methods and processes of analysis and management of these processes.</p> <p>As a result of studying the academic discipline, the student must: acquire skills in organizing construction training; be able to develop a business plan and perform an economic analysis of construction design options and develop and justify measures to optimize the use of resources in construction; acquire skills in the development of measures to ensure the quality of construction using modern approaches.</p>
Content	<p>General characteristics and organizational principles of construction activities. Organization of construction training. System of contractual relations in construction. Calendar planning in construction. Business planning in construction. Construction resource management. Management of construction production. Financial and economic results of construction enterprise. Evaluation of the efficiency of the construction enterprise. Quality management in construction.</p>
Teaching and learning methods	Face-to-face, 30 hours
Teaching techniques	Lectures, 15 hours Practical, 15 hours
Evaluation methods	<p>1. Current control involves the following assessment methods:</p> <ul style="list-style-type: none"> - selective oral survey; - assessment of knowledge in practical classes in the process of discussing problematic theoretical and applied issues and solving situational tasks taking into account activity, submitted proposals, original solutions, clarifications and definitions, etc.; - evaluation of test tasks in the National Security Service. <p>2. Examination control provides for the evaluation of the written and oral components.</p>



Co-funded by the
European Union

Evaluation criteria	<p>During the semester, students must demonstrate a deep understanding and practical skills in the field of energy conservation, covering aspects from theoretical foundations and analysis of energy consumption to design and implementation of projects, as well as taking into account legal and cultural dimensions, demonstrating the ability to think critically and work with innovative technologies to achieve efficiency in energy management at the enterprise.</p> <p>Finally, students will be able to participate in discussions in the classrooms with teachers and colleagues, which is evaluated in practical sessions.</p>
Evaluation metrics	Issuance of the final assessment
Criteria for assigning a final grade	<p>Current control (30%): practical training - 10 % test tasks - 20%; individual control works. Final control - exam (70%): written component (60%); oral component (10%).</p>
Preparatory course units	<p>Economics of construction, basics of management and marketing. Technology and organization of construction works</p>
Educational reference material	<p>Ekonomika i upravlinnia budivnytstvom: konspekt leksii dlia studentiv druhoho (mahisterskoho) rivnia vyshchoi osvity spetsial'nosti 192 «Budivnytstvo ta tsivil'na inzheneriia» /Ukl.: A.S.Havryliak, O. I. Zahorets'ka, V. M. Mel'nyk, T. B. Danylovykh, O. Ye. Tovkan. - Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 2020. – 161 s.</p>

Name	Foreign language for engineers
ECTS credits	4
Year / semester	I/1°
Specific learning outcomes	<p>Upon successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - to effectively use a foreign language for communication and information exchange in the engineering environment of the field of BIM Technologies in Civil Engineering. 2 – understand and use specialized terminology related to construction and engineering systems. 3 – read and understand technical documentation, instructions, and technical standards in English. 4 – compose and conduct technical correspondence, as well as create reports and presentations in a foreign language. 5 – conduct dialogue and communication in a foreign language on topics related to engineering aspects of BIM Technologies in Civil Engineering. 6 – to adapt the acquired knowledge and skills to practical situations in the



Co-funded by the
European Union

	engineering field with the help of a foreign language.
Content	<p>Getting to know the basics of engineering terminology: Study of basic terms used in the field of BIM Technologies in Civil Engineering. Correct use of terms in context.</p> <p>Reading technical texts: Acquaintance with technical documentation related to construction and engineering systems. Study and translation of key sections of technical documents.</p> <p>Academic written language in engineering: Compilation and editing of short technical texts on the topic of BIM Technologies in Civil Engineering.</p> <p>Communication in an engineering environment: Dialogue exercises and discussion of technical aspects in the context of real scenarios.</p> <p>Technical translation: Developing the ability to translate technical terms and expressions in two directions: from Ukrainian to English and vice versa.</p> <p>Case analysis: Review and discussion of cases related to engineering challenges in the field of BIM Technologies in Civil Engineering.</p> <p>Technical presentations: Preparation and conducting of presentations on technical topics in English.</p> <p>Development of reading skills and comprehension of texts: Working with texts of varying complexity aimed at improving reading and comprehension skills.</p> <p>Study of professional vocabulary: Deeper familiarization with the specialized vocabulary of the engineering field.</p> <p>Final lesson and assessment: Repetition of key topics, discussion of the most important aspects, and evaluation of acquired knowledge and skills.</p>
Teaching and learning methods	Face-to-face, 30 hours
Teaching techniques	Lectures, 15 hours Practical, 15 hours
Evaluation methods	<p>Assessment of students' knowledge of the discipline is carried out in the form of current control and semester control of knowledge, which is carried out at the end of the semester.</p> <p>Examination control in the form of a written test will be devoted to the assessment of the level of achievements LO 2-5.</p> <p>The current control of students' knowledge of the discipline includes the following forms of assessment: assessment of practical tasks. Current control will be devoted to assessing the level of achievement of LOs 1-6 (theoretical understanding of the subject and the ability to understand and express related concepts).</p>



Co-funded by the
European Union

Evaluation criteria	The student is able to effectively use a foreign language to communicate and exchange information in the engineering environment of the field of BIM Technologies in Civil Engineering, as well as to use specialized terminology related to construction. The student can read and understand technical documentation, instructions, and technical standards in English, be able to write and conduct technical correspondence, as well as create reports and presentations in a foreign language. The student successfully conducts a dialogue and communicates in a foreign language on topics related to the engineering aspects of BIM Technologies in Civil Engineering, and is also able to adapt the acquired knowledge and skills to practical situations in the engineering field with the help of a foreign language.
Evaluation metrics	Issuance of the final assessment
Criteria for assigning a final grade	The maximum number of points for the exam task is 60. The results of the current control are added to this number - 35 points and 5 points - the oral component. The maximum number of points for the semester control is 100. The actual number of points received by the student is transferred to the state final assessment.
Preparatory course units	N.A.
Educational reference material	1. Brieger Nick and Pohl Alison. Technical English Vocabulary and Grammar. - Oxford: Summertown Publishing Ltd, 2006. - 148 p. 2. Caruzzo Patrizia. Flash on English for Construction. - Provo: ELI Publishing, 2013. - 48 p. 3. Fredo Evan. English for Construction. Vocational English. Level 2: Course book. - New York: Pearson, 2012. - 80 p.

Name	BIM Technologies in Engineering Networks and Structures
ECTS credits	6.5
Year / Semester	I / 1°
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: 1 – design buildings and structures (according to specialization), including the use of computer-aided design tools. 2 – make effective design and technical decisions, taking into account the specific features of the construction project, aspects of social and ethical responsibility, technical and economic justification, determining the optimal mode of its operation, and implementing resource and energy-saving measures. 3 – ensure quality during the implementation of construction and civil engineering projects. Manage complex, unpredictable construction processes that require new strategic approaches. 4 – apply acquired knowledge and understanding for the design and technical solutions of heating systems, considering the features of the construction project for identifying,



Co-funded by the European Union

	<p>formulating, and solving tasks related to the development of heat, gas supply, and ventilation systems, using known methods.</p> <p>5 – apply knowledge to solve typical tasks of synthesis and analysis in gas supply systems within the integrated TGV (heat, gas, ventilation) systems.</p> <p>6 – apply acquired knowledge and understanding to identify, formulate, and solve tasks related to the development of water supply systems, using known methods.</p> <p>7 – think systematically and apply creative abilities to generate fundamentally new ideas in the field of design, installation, and operation services for water supply systems.</p>
Contents	In the course of teaching the discipline 'BIM Technologies in Engineering Networks and Structures,' students study the basics of working with the Revit software suite and are trained in the calculation and modeling of engineering systems, developing skills in creating design documentation based on real-world data.
Teaching and learning methods	60 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 30 hours Practical classes in contact 30 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	In the final test students should demonstrate the ability to understand the theoretical and practical essence of the principles of applying BIM (Building Information Modelling) in modern design of construction and civil engineering objects, as well as modelling technologies based on the use of BIM technology. The student should acquire the skills necessary for using professional software packages and become familiar with the main directions of current research in the field of BIM technology application in construction.
Assessment metrics	Final module grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The grade of the content module consists of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - student attendance at lectures - maximum 15 points; - student attendance at practical classes - maximum 15 points; - control work - maximum 70 points. <p>Student attendance at lectures and practical classes - 1 points per lecture and practical class, if the student was not present - 0 points.</p> <p>The control test consists of one practical task and three theoretical questions. The grade goes from 0 (minimum) up to 40 points (maximum) for solving a practical task and from 0 (minimum) up to 10 points (maximum) for a theoretical question:</p>
Preparatory course units	<ul style="list-style-type: none"> • Heat and Gas • Supply and Ventilation • Ventilation • Heating • Heat Supply
Educational material of reference	DSTU ISO 19650-1:2020 (ISO 19650-1:2018, IDT). Organization and Digitization of Information Regarding Buildings and Structures, Including Building Information Modeling (BIM). Information Management Using Building Information Modeling. Part 1. Concepts and Principles. – Kyiv: State Enterprise "UkrNDNC", 2020. – 74 pages.



Co-funded by the
European Union

	<p>DSTU ISO/TS 12911:2020. General Principles for the Development of Building Information Modeling (BIM) Standards (ISO/TS 12911:2012, IDT). – Kyiv: State Enterprise "UkrNDNC", 2020. – 54 pages.</p> <p>Eastman Chuck, Teicholz Poul, Sacks Rafael, Liston Kathleen. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. – New Jersey: Weley, 2011. – 648 p.</p>
--	---

Name	Building Information Modeling
ECTS credits	6.5
Year / Semester	I/1°
Specific learning outcomes	<p>Upon successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - to understand the basic concepts of BIM technology, the main advantages compared to CAD systems; - to have the basic concepts of modern software complexes of building and information modeling, advantages and differences in future practical application; - be able to perform initial 3D BIM projects using elementary models of buildings or structures; - get initial knowledge about 4D, 5D, 6D and 7D BIM design, main advantages and difficulties of use.
Contents	<p>The history of the emergence and creation of an information environment for modeling buildings and structures; Classification of software for BIM technologies; Advantages of using BIM technologies in comparison with existing CAD software complexes; Basics of creating BIM models; Basic software complexes for creating BIM projects; The possibility of integrating the environment into cloud services and working with BIM projects online; The essence of designing buildings in 3D, 4D, 5D, 6D and 7D BIM.</p>
Teaching and learning methods	60 hours oral and online
Teaching techniques	Online lectures: 60 hours
Methods of monitoring	Oral and written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	During the exam, students must demonstrate mastery of basic skills and orientation in construction information modeling systems, be able to and demonstrate 3D BIM graphic works in practical classes, have an understanding and basic concepts of 4D, 5D, 6D and 7D BIM technologies.
Assessment metrics	Exam grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of four theoretical questions.</p> <p>The grade goes from 0 (minimum) up to 50 points (maximum) for each question:</p> <ul style="list-style-type: none"> - student is fluent and confident in the study material and student's answers are competent and well-grounded - 46-50 points



Co-funded by the European Union

	<ul style="list-style-type: none"> - student answered the question correctly and possesses the educational material, but some provisions require clarification; diagrams and formulas have minor fundamental errors, the necessary detail is missing - 36-45 points - student has revealed the essence of the question, but the answer contains inconsistencies and errors - 26-35 points - student cannot give explanations for the work done, the answers do not fully reveal the essence of the question, the answer contains gross errors - 6-25points - student has difficulty understanding or does not understand the meaning of the questions - 1-5 points; - no answer at all - 0 points
Preparatory course units	Economics and building management; foreign language
Educational material of reference	State Building Codes; User manuals for Autodesk Revit; Online courses

Name	Modelling of Industrial Buildings and Structures Using BIM Technologies
ECTS credits	10
Year / Semester	I / 1 ^o
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Understand and apply BIM methodologies in the modeling and design of various building structures. <input type="checkbox"/> Utilize Revit software to create, manage, and optimize models of building structures. <input type="checkbox"/> Prepare, manage, and update technical documentation for building projects using BIM technology. <input type="checkbox"/> Conduct structural analysis and performance simulations for building structures. <input type="checkbox"/> Perform quality control assessments, compliance checks, and project supervision of building models. <input type="checkbox"/> Apply BIM processes to improve the efficiency, safety, and sustainability of construction projects.
Contents	Usage of BIM and its applications in industrial building structure design; Revit-based modeling for structural components (columns, beams, floors, foundations); Structural analysis and load-bearing considerations in BIM models; Integration of architectural, mechanical, and engineering elements within BIM for building projects; Practical approaches to collaboration in BIM environments.
Teaching and learning methods	300 hours in contact and online
Teaching techniques	Lectures: 75 hours Practical work: 60 hours Course paper: 90 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, self-control, and peer evaluation



Co-funded by the European Union

Assessment criteria	Students will be required to demonstrate their ability to create and manage building models using BIM technology during the exam. This includes answering questions related to the principles of modeling building structures and applying Revit in practical design tasks.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The maximum exam score is 100 points. <ul style="list-style-type: none"> Exam tasks (BIM modeling exercises) – up to 30 points. Content module (executed during the semester)– up to 70 points.
Preparatory course units	BIM Fundamentals in Construction; Structural Design using BIM Software
Educational material of reference	Autodesk Revit for Structural Engineers State Building Codes

Name	Information modeling life cycle cost of construction objects
ECTS credits	4
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: <ol style="list-style-type: none"> 1- understand the methodology for estimating the value of real estate and construction and design work in accordance with the concept of the life cycle of the object; 2- be able to analyze and evaluate the impact of design, organizational and technological decisions on the formation of construction costs, to formulate evaluation criteria and to create models of the value of construction objects at all stages of its life cycle; 3- to acquire skills in the assessment of the use of innovative technologies and innovative products in construction for the cost of the life cycle of the object, optimization of multi-criteria design and technological-organizational decisions 4- to be able to analyze and present the results at the strategic level of analysis, taking into account the risks and uncertainties of costs, ensuring sustainable development, environmental impact and the possibilities of applying reuse technologies in the liquidation of construction objects.
Contents	<p>Construction object life cycle, WLC and LCC, stages of the life cycle. Factors influencing costs at different levels of analysis (detailed, constructive, strategic) at each stage of the life cycle. Classification and unification of building elements, UNIFORMAT system. Planning the period of operation, maintenance costs and determining changes in the functional characteristics of building elements during operation.</p> <p>The influence of design solutions and innovative technologies on the cost of construction. The impact of architectural and planning, constructive, technological, organizational solutions on the formation of costs at various stages of the object's life cycle, the use software products to build information models of value.</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>Evaluation of project solutions in the field of manufacturing building materials and evaluation of the impact of their properties on the efficiency operational or technological costs. Evaluation of design solutions in the technologies of reuse products of liquidation of construction objects.</p> <p>Environmental impact assessment, social costs and benefits, ensuring sustainable development. Methodology of life cycle cost analysis, nominal and reduced costs, risks, modeling under conditions of uncertainty, order of presentation of analysis results.</p>
Teaching and learning methods	30 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 16 hours Practical classes in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to answer test questions related to the methodology of determining the life cycle cost of construction objects and building information models of construction. Students must be able to navigate the domestic and international regulatory framework and demonstrate knowledge of the methodology using the example of solving control tasks.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade calculated as the sum of the content module grade and the exam grades. The assessment of the content module consists of: Assessments for the control work - a maximum of 30 points. The maximum exam score is -70 points. The exam consists of a written component - 60 points; oral component - 10 points
Preparatory course units	Economics and construction management, BIM in the design of civil buildings and structures, Technology and organization of construction in the VIM environment,
Educational material of reference	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budivel'ne informatsiyne modelyuvannya v upravlinni vartisty zhytlyevoho tsykladu ob'ektiv. : monohrafiya/ [V.S. Kuybida, V.P.Nikolayev, TV.Nikolayeva, S.B.Sichnyy ta in]; za red. d-ra ekon. nauk V.P.Nikolayeva. – Ivano-Frankivs'k6 P-ts' Maydanchuk I.I. 2018.-128 s. 2. DSTU ISO 15686-5:2020 Budivli ta ob'yekty nerukhomoho mayna. Planuvannya stroku ekspluatatsiyi. Chastyna 5. Otsinyuvannya vartosti zhytlyevoho tsykladu. 3. DSTU ISO 15686-1:2020 Budivli ta ob'yekty nerukhomoho mayna. Planuvannya stroku ekspluatatsiyi. Chastyna 1. Osnovni pryntsyipy ta metodolohiya. 4. DSTU ISO 15686-2:2020 Budivli ta ob'yekty nerukhomoho mayna. Planuvannya stroku ekspluatatsiyi. Chastyna 2. Metody prohnozuvannya stroku ekspluatatsiyi



Co-funded by the
European Union

Name	Management of energy efficiency in the process of operation of construction objects by BIM means
ECTS credits	4
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	<p>1 - apply the acquired knowledge and understanding to define, formulate and solve the tasks of construction of energy-efficient buildings</p> <p>2 - diagnosis of energy efficiency of buildings and civil engineering to optimize energy consumption during operation</p> <p>3 - plan, manage and carry out modernization and reconstruction of energy-efficient buildings and civil engineering.</p> <p>4 - to possess the skills of appropriate techniques for the development of modern technologies for the construction of energy-efficient buildings, structures and civil engineering.</p> <p>5 - demonstrate oral and written communication skills in national and foreign languages, using interpersonal communication skills when interacting in an international context with specialists and non-specialists in the field of construction and civil engineering.</p>
Contents	<p>The concept of sustainable development in the construction sector. Criteria and assessment systems in sustainable construction; sustainable architecture and design in the context of green building. Comfort, environmental friendliness, energy efficiency; technical requirements for the design of highly effective fencing structures and the design of engineering systems for new construction, repair and reconstruction. Formation of the E-BIM model at the object management stage. Passive house. Criteria and principles of passive house construction; buildings with almost zero energy consumption (NZEB) and the construction concept "Triple Zero"; construction technologies "Energy +", "Active home"; general requirements for energy certification and parameters for determining the energy efficiency of buildings; procedure for energy efficiency certification; the method of determining the energy efficiency of buildings; the method of determining the economically feasible level of energy efficiency of buildings; application of calculation software elements to determine the energy efficiency of buildings.</p>
Teaching and learning methods	30 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 20 hours Practical classes in contact 10 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control
Assessment criteria	The control work includes theoretical and practical questions related to the modeling of energy efficiency indicators of buildings and fencing structures. Students must be able to navigate the regulatory framework and demonstrate knowledge of the methodology for calculating energy efficiency indicators.
Assessment metrics	Module grade
Criteria of attribution of	The final assessment of the content module consists of: - test tasks for the theoretical part (6 tests of 5 points each) – maximum of 30 points; - control work - maximum of 70 points.



Co-funded by the European Union

the final grade	
Preparatory course units	BIM technologies in engineering systems and buildings
Educational material of reference	State Building Code DBN B.2.6-31:2021 – Thermal insulation and energy efficiency of buildings State Building Code DBN B.1.2-11:2021 Energy saving and energy efficiency State Standard of Ukraine DSTU 9191:2022 Thermal insulation of buildings method for choosing of insulation material for insulation of buildings

Name	Practice on the topic of the Master's Qualification Work
ECTS credits	10.5
Year / Semester	II/2°
Specific learning outcomes	<p>After successfully completing this module, students should be able to:</p> <p>Determine optimal solutions for implementing project tasks in the field of BIM technologies in construction. This includes conducting technical expertise of BIM models, ensuring compliance of projects and technical documentation with design specifications, technical conditions, and other current regulatory documents in the construction sector.</p> <p>Explain the principles and advantages of using modern BIM technologies. This includes selecting appropriate tools for modeling building structures and systems, ensuring effective resource use considering the architectural and structural aspects of the project. Practically demonstrate the ability to develop, implement, and gather necessary information for BIM models, using scientific and technical literature, databases, and other sources, as well as analyzing and evaluating this information in terms of project efficiency.</p> <p>Interpret obtained data, breaking it down into key elements of the BIM model, ensuring high-quality modeling and compliance with standards at each project stage.</p> <p>Create and manage BIM models of buildings and structures, taking into account the requirements for management systems, safety, energy efficiency, and integration with other engineering systems.</p>
Contents	<p>The goal of the practice on the topic of the Master's Qualification Work is to consolidate and reinforce knowledge from key disciplines related to BIM technologies in construction, master the principles of using modern software for modeling construction processes, innovative approaches to design and engineering activities, as well as gain practical experience in organizational work.</p> <p>The research practice should align with the tasks of the Master's work, covering issues discussed in its main sections and individual assignments. The execution of the practice must be coordinated with the calendar plan, which clearly defines the sequence and timelines for each stage.</p> <p>The requirements for the practice should consider the specific characteristics of the particular enterprise that serves as the practice base, while also reflecting the comprehensive nature of the Master's work, which encompasses all key topics studied by students throughout their education. Students should familiarize themselves with the main areas of the enterprise's activities, its legal form, ownership structure, organizational structure, and its role in the construction industry. It is necessary to study the production structure and organizational forms of the enterprise's activities, become</p>



Co-funded by the
European Union

	acquainted with the technological processes of creating BIM models, the range of main types of projects, their technical characteristics, advantages and disadvantages, as well as advanced technologies in the fields of modeling, energy efficiency, and resource conservation.
Teaching and learning methods	31.5 hours
Teaching techniques	During the practice related to the topic of the Master's work, the follow teaching methods may be applied: <ul style="list-style-type: none"> • Project-based learning: • Practical training in production (internship): • Mentorship and practice supervision: • Self-directed learning:
Methods of monitoring	Assessment methods for the practice related to the Master's work should focus on a comprehensive evaluation of the student's knowledge, skills, and practical abilities, as well as assessing their ability to apply this knowledge in practice. Assessment of the individual practice report: Presentation of practice results and justification of the chosen problem-solving methods.
Assessment criteria	Criteria may be applied when evaluating the practice on the topic of the Master's work, which will help assess the level of student preparation. Quality of practical task execution. Ability to solve problems independently. Use of professional tools
Assessment metrics	Final Grade Calculation
Criteria of attribution of the final grade	The maximum number of points is 100. The actual number of points obtained by the student is transferred to the state final grade.
Preparatory course units	N\A
Educational material of reference	Methodical guidelines for completing the Master's work



Co-funded by the
European Union

Name	Completion of the Master's Qualification Work
ECTS credits	15
Year / Semester	II/1 ^o
Specific learning outcomes	<p>After successfully completing this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determine optimal solutions for implementing project tasks in the field of BIM technologies for buildings and structures. This includes the development and integration of BIM models using modern computer-aided design tools to create effective architectural solutions. • Explain the principles and advantages of using modern BIM technologies in building design. This includes analyzing project and technical solutions considering the specifics of the object, social and ethical aspects, techno-economic justification, and determining optimal operational conditions. • Demonstrate the ability to manage complex construction processes in a BIM environment practically. This involves adapting to unforeseen situations and developing new strategies for successfully completing construction projects. • Interpret the data obtained and conduct commercial and business activities in the field of BIM technologies. This includes knowledge of intellectual property protection, as well as the ability to continue self-education and professional development independently. • Design buildings and structures using BIM modeling. This involves analyzing scientific and technical literature, databases, and other sources of information to develop architectural solutions that meet project requirements and quality standards.
Contents	<p>This educational degree is obtained at the second level of higher education and is awarded by the higher education institution as a result of the successful completion of the relevant educational program by the higher education applicant. A master's degree is awarded under educational-professional or educational-scientific programs. The certification of graduates in the specialty 192 "Construction and Civil Engineering" in the field of knowledge 19 "Construction and Architecture" is conducted in the form of defending the master's qualification work.</p>
Teaching and learning methods	450 hours
Teaching techniques	Independent study
Assessment methods	Defense of the master's thesis before the examination board
Assessment criteria	Defense of the master's thesis before the examination board
Assessment metrics	Issuance of the final assessment
Criteria of attribution of the final grade	The maximum number of points for the semester control is 100. The actual number of points received by the student is transferred to the state final assessment.
Preparatory	Practice on the topic of the Master's Qualification Work



Co-funded by the
European Union

course units	
Educational material of reference	Methodical guidelines for completing the Master's work

Name	Defense of the Master's Thesis
ECTS credits	4.5
Year / Semester	II/1°
Specific learning outcomes	<p>After successfully completing this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> Determine Optimal Solutions for Project Decisions in the field of BIM technologies for buildings and structures. This includes gathering necessary information through scientific and technical literature, databases, and other sources, as well as analyzing and evaluating this information. Explain the Principles and Advantages of using modern, effective design and technical solutions, taking into account the specifics of the project, aspects of social and ethical responsibility, technical and economic justification, and the determination of optimal operational modes. This involves selecting contemporary materials, technologies, and methods for implementing BIM models while considering architectural planning, structural components of the project, and the production base of the construction organization. Demonstrate the Ability to Conduct Commercial Activities related to the field of BIM technologies. Interpret the Studied Material and clearly articulate one's own knowledge, conclusions, and arguments to both specialists and non-specialists. This includes the ability to communicate effectively and take responsibility for continuing education with a high degree of autonomy. Design BIM Models for Buildings and Structures, utilizing information from analyzed scientific and technical literature, databases, and other sources. Students should be able to communicate fluently in the state language, both orally and in writing, to discuss professional issues and outcomes related to BIM technologies in construction.
Contents	<p>Preparation for Defense:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gathering and Organizing Materials: Preparing the text of the thesis, illustrations, graphs, tables, etc. Creating a Presentation: Preparing slides that summarize the main findings of the research. Rehearsal of the Presentation: Conducting a trial defense to prepare for the main presentation. <p>Presentation of the Thesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presenting Key Findings: A brief presentation of the purpose, objectives, methods, and main conclusions of the thesis (usually 15-20 minutes). Review of Visual Materials: Demonstrating slides or other visual aids that highlight important aspects of the work. <p>Responses to Questions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentation before the Committee: Defending the thesis before a committee of scholars and instructors.



Co-funded by the European Union

	<ul style="list-style-type: none"> Answering Questions: The committee asks questions about the work, its results, and methods. The student must demonstrate a deep understanding of the topic.
Teaching and learning methods	13.5 hours
Teaching techniques	Face-to-face
Assessment methods	Defense of the master's thesis before the examination board
Assessment criteria	Defense of the master's thesis before the examination board
Assessment metrics	Issuance of the final assessment
Criteria of attribution of the final grade	The maximum number of points for the semester control is 100. The actual number of points received by the student is transferred to the state final assessment.
Preparatory course units	N.A
Educational material of reference	Methodical guidelines for completing the Master's work

Name	BIM in the design of civil buildings and structures
ECTS credits	10
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand and apply BIM technology for the design of civil buildings and structures and their parts. - use Revit or Sapphire-3D software to create and modify BIM of multi-story buildings and special structures. - carry out the structural analysis using the FEM of 3-D building model created by BIM technology. - Perform quality assessment, verification of conformity of civil buildings and structures models.
Contents	Design features of reinforced concrete and masonry buildings; Specialized BIM softwares Revit or Sapphire-3D; Low-rise masonry buildings; Multi-story residential frame buildings and their modeling features; Protective structures of civil protection (built-in and separately located); The structural analysis using FEM of 3-D models of civil buildings and structures; Implementation of a course project on the design of a multi-story residential building with built-in civil protections facilities
Teaching and learning methods	75 hours in contact and online
Teaching techniques	<p>Lectures: 15 hours</p> <p>Practical classes: 60 hours</p>



Co-funded by the
European Union

Methods of monitoring	Oral and written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	Students will be required to demonstrate their ability to manage a building model created in a BIM software and perform a structural analysis of building structures. During performing a course project, students have to create design report and some final drawings
Assessment metrics	Exam grade and module grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The exam grade score is 100 points:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practical works – up to 50 points. • Exam task – up to 50 points <p>The module grade (for course project) score is 100 points.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quality assessment – up to 50 points. • Defending process – up to 50 points.
Preparatory course units	Building information modeling technologies; Modeling of industrial buildings and structures using BIM technologies
Educational material of reference	State Building Codes User manuals for Autodesk Revit / Sappfir-3D

Name	Technology and organization of construction in the BIM environment
ECTS credits	4
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	<p>Upon successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - use system thinking, apply acquired knowledge and skills to formulate new ideas and solve technological problems in the construction of buildings and structures - to apply the acquired knowledge and understanding to define, formulate and solve the problems of construction technology, using the latest methods. – development of organizational and technological documentation based on modern information technologies – calculate, design, research market trends, conduct market analysis, launch new products during construction – to use modern information and computer tools and software when designing facilities for the production of construction structures, products and materials. - to possess the skills of appropriate methods of selection and development of modern technologies for the construction of buildings and structures. – to have the skills of independent decision-making in professional activities to achieve the goal, defend a position and present them in writing.
Contents	Information modeling in construction technology and organization. Development of technological and organizational documentation in construction using information technologies; Information models of technological maps; Automated selection of effective sets of construction machines; Development and optimization of building master plans with the help of information technologies.
Teaching and learning methods	30 hours in contact and online



Co-funded by the
European Union

Teaching techniques	Online Lectures 20 hours Practical classes in contact 10 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	At the exam, students will have to solve test questions on the development of technological and organizational documentation in construction, using information technologies. Students should be able to navigate in modern methods of information modeling, understand the conditions of using BIM technologies in compilation processes.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade. The grade of the content module consists of: - student attendance at lectures - maximum 20 points; - student attendance at practical classes - maximum 10 points; - control work - maximum 70 points. Student attendance at lectures and practical classes - 2 points per lecture and practical class, if the student was not present - 0 points. The maximum exam grade is 100 points. The exam consists of three theoretical questions and one practical test: - theoretical question - maximum 20 points; - practical test - maximum 40 points.
Preparatory course units	Organization of construction; Construction technology
Educational material of reference	State Building Code DBN A.3.1-5-2016 – Organization of construction production Manual for the development of construction organization projects and works execution projects for DBN A.3.1-5-96 "Organization of construction production" part 1. Technological and executive documentation

Name	BIM Technologies in the Design of Alternative Heat Sources
ECTS credits	7
Year / semester	I/2°
Specific learning outcomes	Upon successful completion of this module, students should be able to: 1 - to know the main types of alternative energy sources and their possibilities for effective energy supply of buildings and structures 2 - to explain the features BIM technologies in the design of innovative heat supply systems based on the use of alternative energy sources (for example, using solar collectors, biogas systems, etc.). 3 - show the advantages BIM technologies in the design of using heat supply systems based on alternative energy sources, taking into account the features of reconstruction and thermal modernization of residential and public buildings (for example, the use of recycled heat in systems with passive use of solar energy, etc.)



Co-funded by the
European Union

	<p>4 - to provide BIM technologies in the design of conclusions regarding the prospects of using heat supply systems based on alternative energy sources for the residential and communal sector</p> <p>5 - to BIM technologies in the design an energy-efficient system for maintaining the thermal state in the premises of a passive house in conditions with a moderate climate.</p>
Content	<p>Concept of BIM technologies in the design of alternative energy sources; energy sources and their classification; BIM technologies in the design of alternative solutions of new energy production technologies: passive systems of using solar energy; BIM technologies in the design systems of active energy use; preparation of hot water using solar energy; use of solar energy in air conditioning systems; BIM technologies in the design wind energy; dependence of wind speed on the nature of the terrain; water energy; types of water dams; biogas is a product of anaerobic fermentation; household biogas plants; industrial biogas plants; pilot biogas plants; construction of biogas plants; reduction of environmental pollution; schemes of the technological process.</p>
Teaching and learning methods	<p>Face-to-face, 60 hours.</p>
Teaching techniques	<p>Lectures, 15 hours Practical, 15 hours Laboratory, 30 hours.</p>
Evaluation methods	<p>Current and examination control. Knowledge assessment methods: selective oral survey; tests, assessment of activity, submitted proposals, original solutions, clarifications and definitions, etc. The oral examination will be devoted to assessing the level of achievement of LOs 1, 3 and 5. The examination - written examination, the test control will be devoted to assessing the level of achievement of LOs 2, 3 and mainly 4 and 5.</p>
Evaluation criteria	<p>In the intermediate test, students must demonstrate their ability to make an analysis and demonstrate knowledge of the correct choice of an alternative energy source for heat supply systems and maintenance of microclimate parameters in buildings of various purposes. During the final exam, students will have to solve problems related to complex systems (for example, selection of a heliopole for a hot water supply system, determination of water flow energy, etc.). Solving the tasks will require the ability to work out schematic solutions of innovative systems using alternative energy sources. The assessment will be based on the students' ability to correctly describe the problem, analyze the technical solution, accept and correctly apply the calculation methodology for the system based on the use of alternative energy sources. During the oral test, students must demonstrate their knowledge and understanding of the rational use of alternative energy sources in heat supply systems and maintenance of microclimate parameters in buildings of various purposes. Their ability to clearly formulate their understanding of the processes taking place in</p>



Co-funded by the
European Union

	systems and to demonstrate their knowledge will also be assessed. Finally, the practical classes will assess the ability to participate in discussions and debates with colleagues and teachers in the classrooms.
Evaluation metrics	Issuance of the final assessment
Criteria for assigning a final grade	The maximum number of points for the exam task is 50. The oral component is 10 points. To this one the results of the current control are added to the number (maximum - 40 points). Maximum the number of points for the semester control is 100. The actual number of points received by the student, is translated into the state final assessment.
Preparatory course units	N.A
Educational reference material	Zhelykh V.M. Unconventional sources of energy: lecture notes / V.M. Zhelykh, O.T. Vozniak, Yu.S. Yurkevych - Lviv: Publishing House of the Lviv Polytechnic National University, 2009. - 84 p.

Name	BIM Technologies in the Design of HGV systems
ECTS credits	7
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	Upon successful completion of this module, students should be able to: 1 – Ability to develop and implement projects in the field of BIM technologies in the design of HGV systems. 2 – Ability to use specialized computer programs when solving complex engineering problems in the field of BIM technologies in the design of HGV systems. 3 – Analysis of BIM Technologies in the Design energy and environmental efficiency of buildings 4 – Define the purpose of building simulation 5 – Creation of simulation models of of HGV systems buildings 6 – Perform modeling using computer software packages 7 – Analyze results and propose optimal solutions
Contents	Requirements for an acceptable indoor environment; energy flow in buildings and its modeling; dynamic versus static modeling; energy efficiency assessment methods; design of low-energy buildings; renewable energy as a source for heating, cooling, and ventilation; energy-efficient lighting systems; building energy management systems.
Teaching and learning methods	Face-to-face, 60 hours
Teaching techniques	Lectures, 15 hours Practical, 15 hours Laboratory, 30 hours.



Co-funded by the European Union

Assessment methods	In writing and orally. A final written test is provided. The final semester written test will be dedicated to assessing the level of achievement of LOs 1-5. Oral testing will be devoted to assessing the level of achievement of LOs 1-7 (theoretical understanding of the subject and the ability to understand and express related concepts).
Assessment criteria	During the final semester computer-based exam, students will be required to perform a full energy simulation of the building. The assessment will look at students' ability to build an energy model of a building, use relevant software, and propose the optimal solution for energy efficiency and environmental protection.
Assessment metrics	Issuance of the final assessment
Criteria of attribution of the final grade	Score from 1 (minimum) to 100 (maximum). The minimum pass threshold is 6. To pass the exam, students must achieve a minimum grade in all grades. The final grade will be determined according to the following rules: - Last semester computer test: 100%
Preparatory course units	N.A
Educational material of reference	Guide to the implementation of information modeling in construction, created by the European public sector. ISO/CD 19650-1, 2016. EUBIM Taskgroup.

Name	Technical expertise of buildings and structures (Optional course2)
ECTS credits	5
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: 1 – to evaluate the technical condition of constructions of buildings and structures; 2 – to analyze defects; 3 – to draw up a report on the results of technical expertise (expert opinion); 4 – to perform the functions of a specialist (engineer) of the monitoring service; 5 – to determine the demolition of constructions, buildings, and structures.
Contents	Expertise in project documentation for construction; Monitoring of the condition of buildings and structures during the period of operation; Carrying out repair works; Inspection of the technical condition of buildings and structures; Execution of expert opinion.
Teaching and learning methods	45 hours in contact and online.
Teaching techniques	Online lectures 30 hours; Practical classes in contact 15 hours.
Methods of monitoring	Oral and written control.



Co-funded by the
European Union

Assessment criteria	In the final test, students must demonstrate knowledge of the application of models for the verification calculation of structures, the ability to develop rational measures in the field of building conservation, their strengthening, repair, or protection, and also skills in assessing the technical condition of both individual constructions and buildings and structures in as a whole.
Assessment metrics	Module grade.
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final module grade is 100 points (maximum):</p> <ul style="list-style-type: none">- student attendance at lectures and practical classes – 20 points;- current control at practical classes – 40 points;- final control work – 40 points. <p>Students receive the maximum points (20) for 100 % class attendance. The score is proportionally reduced concerning the number of missed classes.</p> <p>The maximum points (40) for the current control are provided for the correct preparation and oral defense of the expert opinion.</p> <p>The final control work consists of two theoretical questions and one practical problem:</p> <ul style="list-style-type: none">- theoretical questions – maximum 20 points;- practical problem – maximum 20 points.
Preparatory course units	BIM technologies in engineering networks and structures.
Educational material reference	<p>National Standard of Ukraine DSTU 8907:2019 – Guidelines for organization of inspection for project documentation for construction;</p> <p>National Standard of Ukraine DSTU 9273:2024 – Guidelines for inspection of buildings and structures to identify and evaluate their technical condition. Mechanical resistance and stability;</p> <p>National Standard of Ukraine DSTU B V.2.6-210:2016 – Technical state assessment of steel building constructions being in service;</p> <p>"Ukrexpert" Standard of the Association of Independent Experts of Ukraine STTU BS 01-03 – Inspection and assessment of technical condition of buildings and structures. Organization and execution of works;</p> <p>Yakymenko O. V., Kiktova K. O. Technical operation of buildings and structures – Education Manual. Kharkiv (2019).</p>



Co-funded by the
European Union



**“PSACEA” USUST
DESCRIPTION OF
1,5-YEAR MASTER’S DEGREE PROGRAMME IN
BIM TECHNOLOGIES IN
CONSTRUCTION
AND CIVIL ENGINEERING**

[DRAFT Oct.2024]



Co-funded by the
European Union

General Entry

<p>Name of the Study Programme BIM technologies in construction and civil engineering</p>
<p>Cycle /Level National Qualification Framework of Ukraine: 7th level; Qualifications Framework for the European Higher Education Area (QF for EHEA): 2nd cycle; European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF for LLL): Level 7</p>
<p>Type of Degree & Duration Master's, full-time, 1 year 4 months, 90 credits</p>
<p>Institution Educational and Scientific Institute «Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture» Ukrainian State University of Science and Technology, Dnipro, Ukraine</p>
<p>Objective(s) of a Study Programme To provide comprehensive theoretical knowledge and skills in the field of managing digital information (BIM technologies) used in the construction and civil engineering and based on the utilization of a common digital representation of a construction object to facilitate the design, construction, operation, management, and life cycle processes.</p>
<p>Access to Professional Activity The graduate can utilize BIM technologies during training and subsequent professional activities in the organization of construction processes, methods of managing the activities of construction organizations, information modelling technology for the calculation of building structures and design of the life cycle of buildings according to the criterion of sustainable development.</p>
<p>Discipline(s) / Subject area(s) Main disciplines of this program are the those in design of building structures with the use of BIM technologies</p>
<p>General / Specialist Focus Master Programme focused on use BIM technologies to solve complex engineering and research problems in the field of architecture and construction</p>
<p>Orientation The SP is a professional and applied programme. Scientific and theoretical principles for improving practical experience in the field of construction and civil engineering, integration of training, innovation and production activities</p>
<p>Teaching & Learning Approaches Main methods of teaching and learning are: lectures, practical work, laboratory classes, individual training on personal computers with software</p>
<p>Assessment Methods Individual tasks; test tasks; taking control works in the classroom or during independent work; written and presented; defence of laboratory practicals.</p>
<p>Distinctive Features International and national credit mobility. Use of BIM technologies for the design of construction projects.</p>



Needs analysis of the labour market and other stakeholders

Needs of the labour market

The educational programme should ensure that the training content is consistent with the labour market needs and the prospects for the development of the construction sector, cooperation with enterprises and private construction firms, as well as cooperation with foreign partners.

Master graduates in BIM Technologies in Construction and Civil Engineering are requested to have:

Specific skills

- Ability to prepare, execute and operate technical documentation, have skills in working in the Unified State Electronic System in the field of construction in solving specific engineering and technical tasks, including the liquidation of the consequences of hostilities.
- Ability to use the methods of technology and organisation of building structures production, construction, reconstruction, liquidation of the consequences of hostilities and restoration of normal operation of buildings and structures
- Ability to develop and implement projects in the field of construction and civil engineering: capital repair, thermal renovation, and restoration projects.
- Ability to conduct surveys of residential, public, industrial buildings and civil defence structures
- Using of BIM technology software in solving complex engineering problems in the field of civil engineering, including energy efficiency.
- Ability to ensure safety of work performance and occupational safety during emergency recovery operations
- Ability to present the results of research, prepare scientific publications, participate in research grants, conferences, webinars and carry out teaching activities.

Soft skills

- Good reading/writing skills in Ukrainian and English;
- General computer skills (knowledge of Microsoft Office, Internet, Autodesk Revit).

Communication skills

- Ability to work in a team
- Analytical abilities and problem-solving skills
- Decision-making skills
- Planning and organization skills

Educational needs of the other stakeholders

No other stakeholders outside of those of the labour market have been consulted.

Study objectives

The main aim of the Master degree is to prepare highly qualified and competitive graduates in the the field of managing digital information (BIM technologies) used in the construction and civil engineering and based on the utilization of a common digital representation of a construction object to facilitate the design, construction, operation, management, and life cycle processes.

Objectives of educational programme:

- acquiring comprehensive knowledge and competences in analyzing issues in the field of design, construction, reconstruction, operation, restoration of buildings and structures and project management, realizing the nature of the surrounding processes and phenomena, ensuring and conducting intercultural communication;
- acquisition of advanced knowledge and competences in the field of development and collabarative using of the construction object's information model (BIM model of the



object), which is a set of structured and unstructured information data for developing of documentation accompanying the life cycle of the construction object;

- formation of high adaptability of graduates in the context of labor market transformation through interaction with employers and other stakeholders.

Programme Learning Outcomes

The following programme learning outcomes – intended as what a student is expected to know, understand and/or be able to demonstrate after completion of the learning process - have been established:

Knowledge and Understanding

- Is able to creatively apply fundamental knowledge and principles of the field of civil engineering studies to solve new engineering problems.
- Is able to critically evaluate innovative trends in civil engineering, and the latest scientific achievements of sustainable and energy-efficient buildings, in order to solve contemporary challenges in construction.

Engineering Analysis

- Is able to apply innovative methods to solve uncertain, atypical and complex problems in the field of civil engineering and sustainable and energy-efficient buildings.
- Is able systematically solve new, significant problems of scientific research, development and practical activities of the civil engineering field and sustainable buildings and apply construction engineering tasks using theoretical and information models, research, mathematical analysis, modelling and experimental research methods.
- Is able to make innovative decisions in construction engineering and sustainable building solutions, considering the aspects of environmental impact, circular economy, safety, and quality, by applying the latest science community-recognized methods, using information modeling and computer-aided design software to ensure their reliability and durability, develop rational design and technical solutions, feasibility studies, taking into account the specifics of the construction object.

Fundamental and Applied Research

- Is able to analyse the newest achievements in the construction industry, apply them to create innovations; use scientometric platforms, modern information and communication technologies in the construction sector, including the Unified State Electronic System in the Construction Sector (USESCS)
- Is able to evaluate the collected data sets necessary for preparing an engineering project independently.
- Is able to formulate scientific problems, plan and carry out analytical, modelling and experimental studies, evaluate obtained data and research results and formulate conclusions.
- Is able to argue the selection of innovative methods and define limitations for implementing civil engineering and sustainable building solutions.

Skills of Practical Work in Solving Engineering Problems

- Is able to integrate interdisciplinary knowledge, digital skills, practical multidisciplinary civil engineering, and sustainable and energy-efficient building problem-solving in a constantly changing environment.
- Is able to evaluate advanced scientific, practical methods, and digital tools, their application limitations in solving tasks related to civil engineering.
- Is able to holistically evaluate the interaction of civil engineering, sustainable building activities, and their components in the global and national context.

Personal and Social Skills



Co-funded by the
European Union

- Is able to independently plan and organize professional activities, constantly learn and improve in the field of construction engineering, and sustainable buildings.
- Is able to communicate effectively with construction process participants and stakeholders to provide well-reasoned arguments when addressing civil engineering issues and present the activities' results on a national and international level.
- Is able to work in a team, adapt to changes, take leadership initiatives, generate business ideas, and plan their implementation.
- Is able to understand holistically the impact of civil engineering decisions on business, society, and the environment, follow legal engineering practices and professional ethics norms, and understand the responsibility for engineering activities.

Curriculum

The curriculum of the Master in BIM Technologies in Construction and Civil Engineering for the academic year 2024-25 is shown in attachment (Tables “Curriculum - Academic Year 2024-25”). For each course unit of the curriculum the following information are shown:

- year and semester of delivery;
- ECTS credits;
- lecturer (s).

The curriculum was approved by

Programme Units

Characteristics of the course units

The characteristics of the course units are reported in attachment (Table “Curriculum - Academic Year 2024-25. Characteristics of the Course Units”).

For each course unit, the following information are shown:

- name;
- number of ECTS credits;
- course year and teaching period of delivery;
- learning outcomes specific of the course unit;
- contents;
- teaching and learning methods, also in terms of hours/credits for each form;
- typologies of educational activities or teaching techniques, also in terms of number of hours/credits for each technique;
- assessment methods;
- assessment criteria;
- assessment metrics;
- criteria of attribution of the final grade, if any;
- preparatory course units, if any;
- educational material of reference.

The definition of the characteristics of the programme units is coordinated by the PSACEA Academic Quality Assurance Board, particularly in order to avoid gaps or superimpositions in the definition of the specific learning outcomes and contents and to assure the suitability of the assessment methods to a correct assessment of the students' learning.

Characteristics of the graduation exam

The characteristics of the graduation exam are shown in attachment (Table “Characteristics of the Graduation Exam”).

The following information are specified:



Co-funded by the
European Union

- workload, in terms of ECTS credits;
- requirements to be fulfilled by the final work;
- criteria for the attribution of the diploma grade.

Admission, Recognition, Progression and Attestation

Admission

Students who have a bachelor's degree and have passed the exam can be enrolled in the Master's degree in BIM Technologies in Construction and Civil Engineering.

Recognition

Certificate of accreditation of the EP, issued by the National Agency for Higher Education Quality Assurance No. 04016450 dated 04.05.2022.

The certificate of accreditation is valid until 01.07.2025.

Progression

Students' progression in their studies is regulated by the following criteria:

Frequency of the didactic activities

Admission to the next year

To be transferred to the 2nd year students must pass all exams and tests

Admission to the graduation exam

To be admitted to the graduation exam students must have accumulated all the ECTS credits established in the curriculum, except the credits attributed to the graduation exam.

Students who cannot attend the didactic activities for a long period for causes of *majeure force*.

Attestation

Attestation is carried out in the form of a public defence of the qualification work. After the completion of the studies, the Master provides the graduates with the 'Diploma Supplement', which explains the qualification gained, including the achieved learning outcomes and the context, level, content and status of the pursued and successfully completed studies.

Teaching staff

The teaching staff of the programme is shown in attachment (Table "Teaching Staff - Academic Year 2024-25").

For each member of the academic staff, the following information are shown: name; qualification; course units given in the Master; course units given in other programmes.

Facilities

Laboratories

Information about the laboratories is provided in the attachment (Table "Laboratories").

Libraries

Information about the libraries is provided in the attachment (Table "Libraries").

Partnerships

Partnerships for carrying out training periods outside the University

The list of the active partnerships for carrying out training periods outside the University is shown in attachment (Table "Partnerships for carrying out training periods outside the University").

Partnerships for carrying out mobility periods

The list of the active partnerships for carrying out mobility periods is in attachment (Table "Partnerships for carrying out international mobility periods").



Co-funded by the European Union

BIM TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING

Curriculum - Academic Year 2024-25

Year/ Semester	Course Unit	ECTS credits	Lecturer(s)	Qualification
1/2°	Foreign language oriented to science	3,0	Lecturer 1	Associate Prof.
1/1°	Optional course *	4,0	Lecturer 2	
1/1°	Occupational safety in the field	3,0	Lecturer 3	Associate Prof.
1/1°	Architectural BIM design of buildings and structures	4,0	Artem SOPILNIAK	Associate Prof.
1/1°	Geotechnical BIM design in construction	4.0	Lecturer 5	Associate Prof.
1/1°	BIM design of reinforced concrete structures of buildings and special purpose structures	4.0	Lecturer 6	Associate Prof.
1/1°	BIM design of metal structures of critical buildings and structures	4.0	Lecturer 7	Associate Prof.
1/2°	Digitalization in the field of construction and energy efficiency	4.0	Lecturer 8	Professor
1/2°	BIM technologies in construction processes	4.0	Lecturer 9	Associate Prof.
1/2°	Information technology in construction project management	4.0	Lecturer 10	Associate Prof.
1/1° 1/2°	Design of buildings and structures based on the BIM model (optional course)	7,0	Lecturer 11	Professor
1/1° 1/2°	Building life cycle design according to sustainable development criteria (optional course)	7,0	Lecturer 12	Professor
1/1° 1/2°	Information technologies for engineering systems design (optional course)	8,0	Lecturer 13	Associate Prof.
1/1° 1/2°	BIM technologies in engineering networks design (optional course)	8,0	Lecturer 14	Associate Prof.
1/2°	BIM modelling of construction objects erected using 3D printing technology (optional course)	4,0	Lecturer 15	Professor
1/2°	Design of energy efficiency for buildings using the BIM model (optional course)	4,0	Lecturer 16	Professor
1/2°	Computer 3D modelling of buildings and structures	3,0	Lecturer 17	Associate Prof.
1/2°	Parametric design of critical buildings and structures	6	Lecturer 18	Associate Prof.



Co-funded by the
European Union

2/2°	Research training	6.0	Lecturer 19	Associate Prof.
2/2°	Execution and defense of Master Thesis	24.0	Lecturer 20	Associate Prof.
	Total ECTS credits	90,0		

Syllabi - Academic Year 2024-25
Characteristics of the Course Units

Name	Foreign language oriented to science
ECTS credits	3,0
Year / Semester	1/2
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: 1 - perform communicative, cognitive and developmental tasks; 2 - to read and translate original literature in the speciality, to make lexical and grammatical analysis of the texts read; 3 - make presentations and participate in formal and informal conversations for various forms of cooperation; 4 - to communicate orally in monologue and dialogue in the speciality and on socio-political issues (report, message, discussion, etc.) 5 - communicate in writing on topics related to scientific activities and general technical topics (abstracts, annotations, abstracts, etc.).
Contents	The course 'Scientific Foreign Language' is aimed at improving the skills and abilities of practical foreign language proficiency and foreign language oral and written professional communication. A significant role is given to improving academic writing skills and the ability to prepare presentations and reports in the field, to develop learning autonomy through independent and individual tasks, which will encourage lifelong learning and self-education.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Practical classes in contact 32 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	In the final exam students should demonstrate the ability to read a text related to the design of buildings using BIM technologies, complete a listening task, a written task and a conversation with a teacher on the topic of the thesis.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module. The grade for the content module consists of: - reading of the text related to the design of buildings using BIM technologies - 25 points - performing a listening task -25 points



Co-funded by the European Union

	<ul style="list-style-type: none"> - written assignment -25 points - conducting a conversation with the teacher on the topic of the thesis -25 points
Preparatory course units	<p>«Foreign language oriented to science» «Foreign language oriented to specialty»</p>
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> - English in the Fields of Science and Research: https://englishlive.ef.com/blog/career-english/science-vocabulary/ - BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors URL: https://hvacsimplified.in/wp-content/uploads/2022/05/4_5879807870286957058.pdf

Name	Optional course. 1.1 Building physics
ECTS credits	4,0
Year / Semester	1/1
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: to apply BIM technologies in the design of building structures, accounting for acoustic and vibration effects and the spatial distribution of optical radiation.
Contents	The course ‘Building Physics’ is aimed at developing students' theoretical and practical skills in innovative methods and techniques for designing and developing new urban planning principles that help protect residential buildings from acoustic noise, shock and vibration impact and the use of both natural and artificial lighting systems in the built environment.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 32 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	Final test consists of 50 questions are graded: 2 points for a correct answer, 0 points for an incorrect answer.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module. The grade for the content module consists of module grade sum.
Preparatory course units	Occupational safety in the field
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> - Zhydkova T. V., Apatenko T. M. Building physics. Kharkiv, National Academy of Urban Economy named after O. M. Beketov. 2018. 405 p. - Nazarenko L.A., Ioffe K.I. Artificial outdoor lighting: Textbook for the course «Lighting of cities». Kharkiv, National Academy of Urban Economy named after O. M. Beketov. 2008. 122 p.



Co-funded by the European Union

Name	Occupational safety in the field
ECTS credits	3,0
Year / Semester	1/1
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: 1 - to be guided by the legislation of Ukraine and the requirements of regulatory legal acts on labour protection in construction, the rights and obligations of workers; 2 - to identify in a timely manner the reasons that may lead to an accident in the construction environment, 3 - develop measures to ensure labour safety during construction works.
Contents	Occupational safety in the field is a mandatory course to provide students with up-to-date knowledge of the mechanisms for occurrence of hazardous and harmful production factors in construction and their characteristics, to develop the skills necessary for the future practical activities of a specialist to prevent them and protect workers, and to develop creative thinking to solve the problem of improving occupational safety in construction.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 24 hours Practical classes in contact 8 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	In the final exam students should demonstrate knowledge of the hazards' prevention in construction and the protection of workers on the construction site, ways to solve problems of improving labour protection in construction.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module. The grade for the content module consists of: - student attendance at lectures - 1 point per lecture; - performing and defense of practical work - 40 points; - final test - 49 points.
Preparatory course units	«Fundamentals of occupational safety», «Technology of construction production», «Erection of buildings and structures», Special course
Educational material of reference	- Engineering solutions for occupational safety in the development of diploma thesis for engineering and construction specialties / Edited by V. Safonov - Kyiv: Osnova, 2020 - 480 p. - State Building Code DBN A.3.2-2-2009 «Protection of labour and industrial safety in building construction»
Name	Architectural BIM design of buildings and structures
ECTS credits	4,0



Co-funded by the
European Union

Year / Semester	1/1
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: 1 - use Revit templates to develop information models of buildings and structures; 2 - to know REVIT applications, including those used for building visualisation; 3 - develop and edit albums of architectural and construction drawings in REVIT in accordance with acting standards.
Contents	The course «Architectural BIM Design of Buildings and Structures» is aimed at preparing students to use methods of building information modelling (BIM) in the process of architectural design. The course provides knowledge of BIM technologies in architectural design, the principles of their application in the design of buildings and structures, as well as practical skills in working with software used to develop complex digital models of building objects.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 8 hours Practical classes in contact 24 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	In the final exam students should demonstrate knowledge of practical skills of effective use of information modelling technologies in architectural and construction design
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module. The grade for the content module consists of: student attendance at lectures - 40 points; performing and defense of practical work - 60 points.
Preparatory course units	«Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics», «Architecture of buildings and structures», «Fundamentals of BIM technologies (REVIT)»
Educational material of reference	- A guide to the implementation of information modelling in construction, created by the European public sector: https://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf - BIM and ISO 19650: https://iceg.com.ua/wp-content/uploads/2019/11/EFCA_Flipbook_BIM_ukr_.pdf



Co-funded by the
European Union

Name	Geotechnical BIM design in construction
ECTS credits	4,0
Year / Semester	1/1
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: - apply BIM technologies in the design of new building foundations in particularly difficult geological conditions - to apply BIM technologies in the development of measures to strengthen the foundations of existing buildings on a natural basis, on an artificial basis and on piles; in engineering and geological surveys and inspection of foundations.
Contents	The course is aimed at developing systematic knowledge and understanding of the conceptual principles of building reconstruction and foundation reconstruction using BIM technologies. This involves the acquisition of theoretical knowledge by students on the determination of factors affecting the level of reliability of foundations and foundations; the concept of the theory of reliability of foundations and foundations; general classification of foundation failures; strengthening and reconstruction of shallow foundations; strengthening and reconstruction of foundations located in specific conditions; strengthening and reconstruction of pile foundations.
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 16 hours Practical classes in contact 24 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	Final test consists of 50 questions are graded: 2 points for a correct answer, 0 points for an incorrect answer.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module. The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade.
Preparatory course units	«Engineering geology», «Principles of Soil Mechanics», «Bases and foundations»
Educational material of reference	- State Building Code DBN V.2.1-10:2018 Bases and foundations of buildings and structures. Main principles – Kyiv, 2018. - State Building Code DBN V.1.1-24:2009 Protection against hazardous geological processes. Main principles – Kyiv, 2010.



Co-funded by the
European Union

Name	BIM design of reinforced concrete structures of buildings and special purpose structures
ECTS credits	4,0
Year / Semester	1/1
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: - apply BIM technologies in the design of structures of buildings and special purpose structures - apply BIM technologies in the development of measures to strengthen the structures of existing buildings and special purpose structures, defects and damage of which were detected during routine inspections or in emergency situations.
Contents	The course «BIM design of reinforced concrete structures of buildings and special purpose structures» is aimed at providing students with comprehensive knowledge and skills in the use of building information modelling (BIM) technologies for the design of reinforced concrete structures intended for special facilities. The course covers the theoretical foundations and practical aspects of BIM design, including the creation of digital models, analysis and optimisation of structures, and integration with other building systems. The main topics of the course are: principles of BIM technologies, peculiarities of designing reinforced concrete structures for special purpose facilities, methods of analysis and assessment of their reliability and durability.
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 24 hours Practical classes in contact 16 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	Final test consists of 50 questions are graded: 2 points for a correct answer, 0 points for an incorrect answer.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module. The grade for the content module consists of exam grade.
Preparatory course units	«Theoretical mechanics», «Resistance of materials», «Reinforced concrete structures»
Educational material of reference	- State Building Code DBN V.2.6-98:2009 The constructions of buildings and structures. Concrete and reinforced concrete structures. Main principles. With Amendment No. 1 – Kyiv, 2020. - State Standard of Ukraine DSTU B V.2.6-156:2010 Structures of buildings and erections. Concrete and reinforced concrete structures with heavy weight structural concrete. Design rules – Kyiv, 2011.



Co-funded by the
European Union

Name	BIM design of metal structures of critical buildings and structures
ECTS credits	4,0
Year / Semester	1/1
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: - develop an information model of a construction object; - use software systems to develop and manage an information model; - perform automated calculations and design of components and joints of metal structures and buildings
Contents	Design of metal structures of critical buildings and structures using BIM technologies covers the basics of computer modelling, calculation and design methods. Three-dimensional modelling has led to a significant improvement in the approaches to the design of metal structures. The use of BIM computer modelling technologies allows solving complex engineering problems, increasing the accuracy and automation of metal structure design.
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 24 hours Practical classes in contact 16 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	Final test consists of 50 questions are graded: 2 points for a correct answer, 0 points for an incorrect answer.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination.
Preparatory course units	«Theoretical mechanics», «Resistance of materials», «Metal structures»
Educational material of reference	- State Building Code DBN V.1.2-14-2018 General principles for reliability and constructive safety ensuring of buildings and civil engineering works. – Kyiv, 2018 - State Building Code DBN V.2.6-198:2014 Steel structures. Design code. – Kyiv, 2018



Co-funded by the
European Union

Name	Digitalization in the field of construction and energy efficiency
ECTS credits	4.0
Year / Semester	1/2
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: - acquire knowledge of the use of digital technologies to improve the productivity and sustainability of building design, construction and operation; - acquire practical skills in the design of smart systems for monitoring and management of building facilities
Contents	The course «Digitalisation in in the field of construction and energy efficiency» is aimed at gaining comprehensive knowledge of the theoretical provisions and practical aspects of the digital technologies' implementation in construction and civil engineering to improve the productivity and sustainability of the design, construction and operation of buildings. The course provides for the development of application of the additive manufacturing concepts, robotics and drones, the Internet of Things and smart equipment, smart home and city, virtual and augmented reality, machine learning.
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 32 hours Practical classes in contact 8 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	In the final exam students should demonstrate knowledge of buildings' design using energy-efficient BIM technologies
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module. The grade for the content module consists of: - student attendance at lectures - 22 points; - student work at practical classes - 16 points; - independent work – 20 points; - performing of individual tasks – 20 points; - control work – 22 points.
Preparatory course units	- «Design of buildings and structures based on the BIM model» - «Building life cycle design according to sustainable development criteria»
Educational material of reference	- Digital Agenda of Ukraine – 2020. https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf - Some issues of ensuring the functioning of the Unified State Electronic System in the field of construction, Cabinet of Ministers of Ukraine, resolution dated June 23, 2021 No. 681, Kyiv, https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/681-2021-%D0%BF#n40



Co-funded by the
European Union

Name	BIM technologies in construction processes
ECTS credits	4,0
Year / Semester	1/2
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - create accurate and detailed digital models of construction projects that include all stages of the building life cycle, from conceptual design to operation and renovation. - integrate architectural, engineering and construction solutions in BIM environment, which ensure the consistency and accuracy of projects, reducing the number of errors and the need for rework. - use BIM technologies to analyse and optimise construction processes, including planning, resource management, cost and risk assessment. - have skills in working with leading BIM modelling software, such as Revit, Navisworks, and other specialised tools. - effectively manage data related to construction projects, ensuring the availability and accuracy of information for all project participants.
Contents	<p>The course «BIM technologies in construction processes» provides students with in-depth theoretical knowledge and practical skills in creating and applying digital models of construction objects at all stages of their life cycle. The main topics are: the basics of information modelling, principles of design coordination, integration of architectural, engineering and construction solutions in the BIM environment, project data management, energy efficiency analysis, and optimisation of construction processes. Students learn to use specialised software for developing, analysing and managing BIM models, such as Revit, Navisworks and others.</p>
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 24 hours Practical classes in contact 16 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	Final test consists of 50 questions are graded: 2 points for a correct answer, 0 points for an incorrect answer.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	<p>The final grade is the grade for the content module.</p> <p>The grade for the content module is calculated as the arithmetic average between the grades of the content modules.</p>
Preparatory course units	«Technology of construction production», «Organisation of building»
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> - State Standard of Ukraine DSTU EN ISO 29481-1:2022. Building information models information delivery manual. Part 1: Methodology and format. - State Standard of Ukraine DSTU EN ISO 29481-2:2023 Building information models information delivery manual. Part 2: Interaction framework.



Co-funded by the
European Union

Name	Information technology in construction project management
ECTS credits	4,0
Year / Semester	1/2
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: - comprehend theoretical principles; - use practical skills in the information technologies in the management of construction projects
Contents	The course is aimed at studying the principles of using information technologies in the management of construction projects
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 24 hours Practical classes in contact 16 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of two theoretical questions. The grade goes from 0 (minimum) up to 50 points (maximum) for each question:
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module. The grade for the content modules is calculated as the arithmetic average between the grades of each content module.
Preparatory course units	«Technology of construction production», «Organisation of building»
Educational material of reference	- Zachko O. B., Ivanusa A.I., Kobylkin D.S. Project management: theory, practice, information technology. – Lviv, 2019. – 173 p. - State Building Code DBN A.3.1-5:2016 «Organization of construction production» - Kyiv, 2016



Co-funded by the
European Union

Name	Design of buildings and structures based on the BIM model (optional course)
ECTS credits	7,0
Year / Semester	1/1, 1/2
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: develop buildings and structures with consideration of changes in the stress-strain state during their life cycle; assess the environmental impact of buildings and structures during their life cycle.
Contents	The course «Design of buildings and structures based on the BIM model» is aimed at teaching students the basic methods and acquiring practical skills in the calculation and design of load-bearing structures of buildings and structures using the BIM model and with consideration of changes in the stress-strain state and environmental parameters at all stages of the life cycle (production, construction, operation and dismantling).
Teaching and learning methods	64 hours in contact and online
Teaching techniques	Practical classes in contact 64 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of two theoretical questions and practical task. The grade goes from 0 (minimum) up to 30 points (maximum) for each theoretical question and from 0 (minimum) up to 40 points (maximum) for practical task.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade for the first semester is the grade for the content module. The grade for the second semester is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade.
Preparatory course units	«Architectural BIM design of buildings and structures» « BIM design of reinforced concrete structures of buildings and special purpose structures» « BIM design of metal structures of critical buildings and structures»
Educational material of reference	- Barabash M.S. Computer modelling of life cycle processes of construction objects. Kyiv, 2014.-301 p. - Bilyk A.S. Environmental and economic analysis of the life cycle of building frames. Kyiv, 2022. – 263 p. - State Standard of Ukraine DSTU 9171:2021 Guidelines for ensuring a balanced use of natural resources in the design of structures.



Name	Building life cycle design according to sustainable development criteria (optional course)
ECTS credits	7,0
Year / Semester	1/1, 1/2
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: - develop buildings and structures with consideration of changes in the stress-strain state during their life cycle; - assess environmental impact for the design of buildings and structures corresponding to the criteria of sustainable development, with consideration all stages of the life cycle (production of materials, construction, operation and dismantling)
Contents	The course «Building life cycle design according to sustainable development criteria» is aimed at gaining comprehensive knowledge of the basic approaches and methods of modelling buildings and structures to assess the stress-strain state and environmental impact, with consideration of all stages of the life cycle (materials production, construction, operation and dismantling).
Teaching and learning methods	64 hours in contact and online
Teaching techniques	Practical classes in contact 64 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The maximum exam grade is 100 points. The exam test consists of two theoretical questions and practical task. The grade goes from 0 (minimum) up to 30 points (maximum) for each theoretical question and from 0 (minimum) up to 40 points (maximum) for practical task. :
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade for the first semester is the grade for the content module. The grade for the second semester is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade.
Preparatory course units	«Architectural BIM design of buildings and structures» «BIM design of reinforced concrete structures of buildings and special purpose structures» «BIM design of metal structures of critical buildings and structures»
Educational material of reference	- Barabash M.S. Computer modelling of life cycle processes of construction objects. Kyiv, 2014.-301 p. - Bilyk A.S. Environmental and economic analysis of the life cycle of building frames. Kyiv, 2022. – 263 p. - State Standard of Ukraine DSTU 9171:2021 Guidelines for ensuring a balanced use of natural resources in the design of structures.



Co-funded by the
European Union

Name	Information technologies for engineering systems design (optional course)
ECTS credits	8,0
Year / Semester	1/1, 1/2
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: <ul style="list-style-type: none"> - use modern information technologies for designing and creating 3D models of engineering networks and communications; - work with information generated by modern information technologies for the design of engineering networks and communications; - use modern information technologies for design coordination and solving conflicts.
Contents	The subject of the course is a clear understanding of modern information technologies' using for the design, integration and management of engineering systems, creation of three-dimensional models, analysis of system performance, data management and application of standards and software of modern information technologies to improve coordination and reduce errors in projects. The course covers the following issues: fundamentals of modern information technology; modelling of engineering systems (heating, ventilation); model integration and conflict detection; analysis and simulation of system performance; data management in modern information technology models.
Teaching and learning methods	72 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 40 hours Practical classes in contact 32 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The exam test consists of 25 questions are graded: 4 points for a correct answer, 0 points for an incorrect answer.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade for the first semester is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade. The grade for the second semester is the grade for the content modules.
Preparatory course units	«Heat and gas supply and ventilation», «Water supply and sewerage»
Educational material of reference	- State Building Code DBN V 2.5-64:2012 Internal plumbing and sewage system. Part I. Designing. Part II. Building - State Standard of Ukraine DSTU B A.2.4-41:2009 System of project documents for building. Heating, ventilation and air conditioning. Working drawings.



Co-funded by the
European Union

Name	BIM technologies in engineering networks design (optional course)
ECTS credits	8,0
Year / Semester	1/1, 1/2
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: <ul style="list-style-type: none"> - apply various methods of research and analysis of engineering systems using information technology; - apply practical skills of information technology to research and solve problems in engineering systems. - analyse the current trends in the development of modern information technologies in the context of engineering systems
Contents	The course «BIM in engineering networks design» offers students a comprehensive immersion in modern methods and practices of building information modelling (BIM). The course covers the theoretical foundations and practical skills of using BIM for virtual design, project collaboration and construction process management deep dive into modern methods and practices of building information modelling (BIM).
Teaching and learning methods	64 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 32 hours Practical classes in contact 32 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The exam test consists of 25 questions are graded: 4 points for a correct answer, 0 points for an incorrect answer.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade for the first semester is calculated as the arithmetic average between the grades of the content module and the examination grade. The grade for the second semester is the grade for the content modules.
Preparatory course units	«Heat and gas supply and ventilation», «Water supply and sewerage»
Educational material of reference	- State Building Code DBN V 2.5-64:2012 Internal plumbing and sewage system. Part I. Designing. Part II. Building - State Standard of Ukraine DSTU B A.2.4-41:2009 System of project documents for building. Heating, ventilation and air conditioning. Working drawings.



Co-funded by the
European Union

Name	BIM modelling of construction objects erected using 3D printing technology (optional course)
ECTS credits	4,0
Year / Semester	1/2
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - know the basic principles and technologies of 3D printing in construction, including materials, equipment and printing methods. - use BIM technologies to design and model buildings constructed using 3D printing technology. - use methods of optimising structures to ensure their strength, stability and cost-effectiveness when using 3D printing. - assess the economic advantages and disadvantages of using 3D printing in construction, including the cost of materials, equipment and work. - apply the principles of sustainable development and environmental aspects of 3D printing in construction, including waste and energy reduction.
Contents	<p>The course «BIM modelling of construction objects erected using 3D printing technology» of construction objects using 3D printing technology' is aimed at studying the features of 3D printing technology and equipment and its integration with information modelling methods, basic building materials and architectural and structural solutions of buildings constructed using 3D printing technology, principles, gaining practical skills in creating computer models-prototypes of construction objects using modern software and their implementation using 3D printing technology.</p>
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 24 hours Practical classes in contact 16 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	<p>The module grade is 100 points:</p> <ul style="list-style-type: none"> - student work at lectures and practical classes - 28 points; - performing of individual tasks – 30 points; - control test - 42 points (maximum).
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module.
Preparatory course units	«Innovative building materials», «Technology of manufacturing and application of building mixtures»
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> - Architectural, structural and technological system of 3D printing of building objects: a collective monograph / edited by prof. M.V. Savytskyi - Dnipro: 2019. - 270 p. - O. D. Manzhilevskyi, R. D. Iskovych-Lototskyi. Current additive 3D printing technologies. Features of practical application. Vinnytsia, 2021.–105p.



Co-funded by the
European Union

Name	Design of energy efficiency for buildings using the BIM model (optional course)
ECTS credits	4,0
Year / Semester	1/2
Specific learning outcomes	On successful completion of this module students should be able to: - know the basic principles and methods of energy efficient construction, - possess modern methods of designing energy efficient buildings using information modelling technologies.
Contents	The course «Design of energy efficiency for buildings using the BIM model» is aimed at studying the basic provisions and regulatory framework for energy efficiency in building design, best practices for creating passive buildings, buildings with almost zero energy consumption and active buildings; gaining practical skills in the selection of thermal insulation materials, analysis and optimisation of energy consumption based on the BIM model
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 24 hours Practical classes in contact 16 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The module grade is 100 points: - student work at lectures and practical classes - 28 points; - performing of individual tasks – 30 points; - control test - 42 points (maximum).
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is the grade for the content module.
Preparatory course units	«Materials science in construction » «Architecture of buildings and structures» «Technology of construction production»
Educational material of reference	- State Building Code DBN B.2.6-31:2021 – Thermal insulation and energy efficiency of buildings - State Standard of Ukraine DSTU 9191:2022 Thermal insulation of buildings method for choosing of insulation material for insulation of buildings



Co-funded by the European Union

Name	Computer 3D modelling of buildings and structures (optional course)
ECTS credits	3,0
Year / Semester	1/2
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - use Solidwork to create geometric models. Modify geometric models using this software. - create parametric models of buildings and structures that automatically adapt to changes in input data. - perform structural analysis of geometric models to ensure their stability and reliability. Use a simulation programme to assess the behaviour of buildings under different loads and operating conditions. - implement sustainable building principles in geometric designs.
Contents	<p>Geometric modelling of complex engineering systems requires the acquisition of appropriate skills. The calculation of various engineering systems of varying complexity makes it possible to fulfil the conditions for strength, stability and rigidity of the engineering system. The course «Computer 3D modelling of buildings and structures» provides the student with knowledge and skills in geometric modelling of complex buildings and structures and their elements in accordance with the functional requirements established for them.</p>
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 16 hours Practical classes in contact 16 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The maximum grade is 100 points. The final test consists of two theoretical questions.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content modulei and the final test grade.
Preparatory course units	«Principles of BIM technologies», «Resistance of materials», «Theoretical mechanics», «'Construction mechanics»
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> - Koziar M.M., Feshchuk Yu.V., Parfeniuk O.V. Computer graphics: SolidWorks. Kherson, 2018. 252 p. - Volchok D.L. Development of methods of the theory of fuzzy sets in problems of structural mechanics and optimization of the design of structures under conditions of uncertainty. - Manuscript. Dnipro, 2024. 392 p.



Co-funded by the
European Union

Name	Parametric design of critical buildings and structures (optional course)
ECTS credits	3,0
Year / Semester	1/2
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - use ANSYS and Solidworks software to develop geometric models. Modify geometric models using this software. - use parametric models to optimise design. - integrate new materials and technologies into parametric designs. - work in a team and communicate with other specialists using parametric models for collaboration.
Contents	<p>Everyday life presents engineers with a wide variety of tasks related to the calculation of various engineering infrastructure structures of varying complexity in terms of geometry and materials. The course «Parametric design of critical buildings and structures» provides the student with the knowledge and skills to design complex buildings and structures and their elements in accordance with the functional requirements set for them and the laws of building physics.</p>
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 16 hours Practical classes in contact 16 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The maximum grade is 100 points. The final test consists of two theoretical questions.
Assessment metrics	Final grade and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the arithmetic average between the grades of the content modulei and the final test grade.
Preparatory course units	«Principles of BIM technologies», «Resistance of materials», «Theoretical mechanics», «Construction mechanics»
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> - Koziar M.M., Feshchuk Yu.V., Parfeniuk O.V. Computer graphics: SolidWorks. Kherson, 2018. 252 p. - Hryshchenko V.M., Svirhun O.A., Kalinin Ye.I., Savchenko V.B. ANSYS' principles. Laboratory training: a manual. Kharkiv, 2020. 168p.



Co-funded by the
European Union

**BIM TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF REINFORCED CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES
Laboratories**

Laboratory	Didactic Equipment	Work places / N. students per work place	Technical Staff
		30 / 2	<i>1 technician (9.30-14.30)</i>

**DEPARTMENT OF REINFORCED CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES
Library**

Library of Department of Reinforced Concrete and Masonry Structures	
Bibliographical material of interest for the didactic activities of the Master	<ol style="list-style-type: none"> 1. English in the Fields of Science and Research: https://englishlive.ef.com/blog/career-english/science-vocabulary/ 2. BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors URL: https://hvacsimplified.in/wp-content/uploads/2022/05/4_5879807870286957058.pdf 3. Zhydkova T. V., Apatenko T. M. Building physics. Kharkiv, National Academy of Urban Economy named after O. M. Beketov. 2018. 405 p. 4. Nazarenko L.A., Ioffe K.I. Artificial outdoor lighting: Textbook for the course «Lighting of cities». Kharkiv, National Academy of Urban Economy named after O. M. Beketov. 2008. 122 p. 5. Engineering solutions for occupational safety in the development of diploma thesis for engineering and construction specialties / Edited by V. Safonov - Kyiv: Osnova, 2020 - 480 p. 6. State Building Code DBN A.3.2-2-2009 «Protection of labour and industrial safety in building construction» 7. A guide to the implementation of information modelling in construction, created by the European public sector: https://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf 8. BIM and ISO 19650: https://iceg.com.ua/wp-content/uploads/2019/11/EFCA_Flipbook_BIM_ukr_.pdf 9. - State Building Code DBN V.2.1-10:2018 Bases and foundations of buildings and structures. Main principles – Kyiv, 2018. 10. State Building Code DBN V.1.1-24:2009 Protection against hazardous geological processes. Main principles – Kyiv, 2010 11. State Building Code DBN V.2.6-98:2009 The constructions of buildings and structures. Concrete and reinforced concrete structures. Main principles. With Amendment No. 1 – Kyiv, 2020. 12. State Standard of Ukraine DSTU B V.2.6-156:2010 Structures of buildings and erections. Concrete and reinforced concrete structures with heavy weight structural concrete. Design rules – Kyiv, 2011. 13. - State Building Code DBN V.1.2-14-2018 General principles for reality and constructive safety ensuring of buildings and civil engineering works. – Kyiv, 2018 14. State Building Code DBN V.2.6-198:2014 Steel structures. Design code. – Kyiv, 2018 15. Digital Agenda of Ukraine – 2020. https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf



Co-funded by the
European Union

	<p>16. Some issues of ensuring the functioning of the Unified State Electronic System in the field of construction, Cabinet of Ministers of Ukraine, resolution dated June 23, 2021 No. 681, Kyiv, https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/681-2021-%D0%BF#n40</p> <p>17. State Standard of Ukraine DSTU EN ISO 29481-1:2022. Building information models information delivery manual. Part 1: Methodology and format.</p> <p>18. State Standard of Ukraine DSTU EN ISO 29481-2:2023 Building information models information delivery manual. Part 2: Interaction framework.</p> <p>19. Zachko O. B., Ivanusa A.I., Kobylkin D.S. Project management: theory, practice, information technology. – Lviv, 2019. – 173 p.</p> <p>20. State Building Code DBN A.3.1-5:2016 «Organization of construction production» - Kyiv, 2016</p> <p>21. Barabash M.S. Computer modelling of life cycle processes of construction objects. Kyiv, 2014.-301 p.</p> <p>22. Bilyk A.S. Environmental and economic analysis of the life cycle of building frames. Kyiv, 2022. – 263 p.</p> <p>23. State Standard of Ukraine DSTU 9171:2021 Guidelines for ensuring a balanced use of natural resources in the design of structures.</p> <p>24. State Building Code DBN V 2.5-64:2012 Internal plumbing and sewage system. Part I. Designing. Part II. Building</p> <p>25. State Standard of Ukraine DSTU B A.2.4-41:2009 System of project documents for building. Heating, ventilation and air conditioning. Working drawings.</p> <p>26. Architectural, structural and technological system of 3D printing of building objects: a collective monograph / edited by prof. M.V. Savytskyi - Dnipro: 2019. - 270 p.</p> <p>27. O. D. Manzhilevskyi, R. D. Iskovich-Lototskyi. Current additive 3D printing technologies. Features of practical application. Vinnytsia, 2021.–105p.</p> <p>28. State Building Code DBN B.2.6-31:2021 – Thermal insulation and energy efficiency of buildings</p> <p>29. State Standard of Ukraine DSTU 9191:2022 Thermal insulation of buildings method for choosing of insulation material for insulation of buildings</p> <p>30. Koziar M.M., Feshchuk Yu.V., Parfeniuk O.V. Computer graphics: SolidWorks. Kherson, 2018. 252 p.</p> <p>31. Volchok D.L. Development of methods of the theory of fuzzy sets in problems of structural mechanics and optimization of the design of structures under conditions of uncertainty. - Manuscript. Dnipro, 2024. 392 p.</p> <p>32. Hryshchenko V.M., Svirhun O.A., Kalinin Ye.I., Savchenko V.B. ANSYS' principles. Laboratory training: a manual. Kharkiv, 2020. 168p.</p>
Web Connections	<i>Free Wi-Fi</i>
Services offered	<i>Books consultation, books borrowing, Scopus</i>
Opening time and access rules	<i>9.30-14.30</i>
Librarian staff available	<i>9.30-14.30</i>



Co-funded by the
European Union

BIM TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING

Partnerships for carrying out training periods outside the University

#	Organization	Typology	Sector of Activity
1	REHAU LLC	Private Company	Production of polymer structures in the field of construction, automotive and industry.
2	VEKA LLC	Private Company	Production of window and door construction.
3	Vaillant LLC	Private Company	Production of engineering equipment and systems.
4	"UDK" LLC	Private Company	Production of building materials
5	"BUDMEISTER" LLC	Private Company	Production of building materials
6	Private construction and assembly enterprise "STROITEL-P"	Private Company	Construction of residential and non-residential buildings
7	MAPEI Ukraine LLC	Private Company	Production of building materials
8	"HERTS Ukraine" SE	Private Company	Wholesale of building materials and sanitary-technical equipment
9	HENKEL BAUTECHNIK (Ukraine) LLC	Private Company	Production of building materials
10	BES company	Private Company	Design, Life Support Systems Engineering
11	"Dnepr ZBK" LLC	Private Company	Construction company
12	"PLANIT" LLC	Private Company	Design, Building structures, Life support systems, Top manager in a construction company that provides BIM services
13	LIRA SAPR LLC	Private Company	The owner of the company is a developer of BIM software for the construction industry
14	Service cooperative "Housing and building cooperative "AFFORDABLE HOUSING IN UKRAINE""	Private Company	Complex maintenance of objects
15	VEC company	Private Company	Design, Life Support Systems Engineering
16	ArCADiasoft company	Private Company	The emergence of the ArCADia BIM system is a logical consequence of the ArCADiasoft philosophy to meet the needs of designers at all stages of project development



Co-funded by the
European Union

BIM TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING

Partnerships for carrying out training periods outside the University

#	Institution	Typology	Sector of Activity
1	The Ministry for Communities, Territories and Infrastructure Development of Ukraine (Ministry of Infrastructure)	Public Institution	The Ministry of Infrastructure is the main body in the system of central executive bodies, which ensures the formation and implementation of state policy: -in the field of improvement of settlements, housing and communal services, household waste management; - in the field of construction, urban planning, spatial planning of territories and architecture; -in the field of technical regulation in construction, pricing in construction; -in the field of restoration of regions, territories and infrastructure affected by the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine; -in the field of architectural and construction control and supervision; -in the field of control of housing and communal services; -in the field of energy efficiency of buildings.
2	The Academy of Construction of Ukraine	Community organization	Development of the construction industry of Ukraine.



Co-funded by the
European Union

The **Bridge**
DIM architecture
engineering
construction

**ODESA STATE ACADEMY OF CIVIL ENGINEERING AND
ARCHITECTURE
2-YEARS MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN
BIM ENGINEERING**

[DRAFT Oct.2024]



Co-funded by the
European Union

General information
<p>Study program Master's degree</p>
<p>Cycle / Level National Qualifications Framework: level 7 Qualifications Framework for the European Higher Education Area (QF for EHEA): 2nd cycle European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF for LLL): Level 7</p>
<p>Degree type and duration One-time degree (120 ECTS credits, 1 year 10 months). The degree is the result of a program offered by a single institution.</p>
<p>Higher education establishment Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture</p>
<p>Purpose The Master's program is aimed at training highly qualified specialists who are competent in BIM methodology and practice, capable of implementing BIM in the processes of creating buildings and structures and supporting construction projects throughout their entire life cycle.</p>
<p>Discipline(s) / Field(s) of expertise The main disciplines of the Master's program are:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Introduction to BIM management. ✓ Information systems in BIM. ✓ Architecture of Civil and Industrial Buildings and Structures. ✓ Structures of Civil and Industrial Buildings and Structures. ✓ Management in construction. ✓ Fundamentals of project management. ✓ BIM design (parts 1 and 2). ✓ Information modeling in Structural Mechanics. ✓ Modern building engineering networks and equipment. ✓ BIM in construction project management. ✓ Economics of construction production. ✓ Management of spatial development of cities. ✓ BIM in the management of construction projects.
<p>General / Specialized focus <i>General focus</i> The education process focuses on the training of BIM managers and professionals within the integrative projects. The graduates of the program are able to manage the construction processes using modern BIM technologies and tools, applying the concepts of sustainable development and efficient resource distribution. <i>Specialized focus</i> The program aims to provide theoretical and practical knowledge of the use of building information modeling (BIM), life cycle management of construction projects using BIM. The graduates gain BIM knowledge and skills for the creation, monitoring and operation of construction projects, which allows them to meet the requirements of the investors and take part in the integration of multidisciplinary specialists in the process of design, construction, operation, reconstruction and restoration.</p>

Focusing

The Master's program is a scientific, professional and applied program connected with the specific employment opportunities.

The graduates of the Master's program will have great employment opportunities as BIM managers, BIM coordinators, BIM designers in design and construction companies specializing in the management of the construction projects and their integrated maintenance.

The graduates of the program will have the opportunity to continue their studies in the PhD program in Construction and Civil Engineering, with a focus on the information modeling and construction process management, which will contribute to their further academic and professional careers.

Teaching and learning approaches

The main teaching methods are explanatory and illustrative, reproductive, problem-based teaching, heuristic, research, and visualization.

Teaching is carried out in the form of: lectures, interactive lectures, seminars, practical classes, laboratory work, independent study based on the textbooks and notes, the consultations with the teachers.

Assessment methods

The system of training assessment includes: initial, current, final (term) control, and the certification of higher education students. The current assessment includes oral questioning, testing of knowledge and skills, consultations to discuss the results of the current assessment. The final assessment of the educational components includes the defense of practice reports, tests, written and oral examinations, and seminars to discuss the results.

The assessment of academic achievements is carried out on a 100-point ECTS scale, a national 4-point scale ('excellent', 'good', 'satisfactory', 'unsatisfactory') and a verbal ('passed', 'failed') system.

Distinctive features

The educational program is carried out in classrooms-laboratories equipped with the most modern equipment and software.

During the educational process, the focus is on creating building information models (BIM), effective data management and modeling construction scenarios for better decision-making. Key aspects include sustainability, life cycle analysis and the application of BIM dimensions: 4D (time), 5D (cost) and 6D (facility management).

Educational needs of the labour market and other stakeholders

Educational needs of the labour market

In order to identify the educational needs of the labour market, a survey of the various organizations using BIM in the Odesa region was conducted to formulate the proposals and recommendations for the creation and development of an educational program and training materials aimed at training specialists: BIM managers, BIM coordinators, BIM designers. The survey was conducted in April 2024 and feedback was collected. As a result, the relevant ones were formed.

Specific skills:

- ✓ Knowledge of building information modeling (BIM) methods and technologies and their application at all the stages of the building life cycle.
- ✓ Ability to create, manage and integrate the architectural, construction and engineering solutions into the digital information models.



Co-funded by the
European Union

- ✓ Skills in data management, construction process automation and facility design using BIM.
- ✓ Knowledge of the legal, regulatory and economic aspects of BIM implementation in construction projects for management decision-making.
- ✓ Ability to manage the construction projects and work in a team using BIM tools.
- ✓ Ability to use BIM for modeling, decision-making and management of facilities during the operational stages.
- ✓ Knowledge of facility management processes using BIM and CAFM systems for the effective building management.
- ✓ Ability to adapt BIM tools for building condition monitoring and smart city development.
- ✓ Understanding of the theoretical foundations of BIM for modeling and analyzing situations.
- ✓ Ability to work with the investment orders in BIM-enabled environments.
- ✓ Skills in planning, implementing and managing the construction projects at all the stages of their life cycle, including the operation and use stage.

Soft skills:

- ✓ Ability to work with the educational and scientific literature and technical documentation.
- ✓ Advanced skills in working with the computer technology, including specialized BIM software.
- ✓ Effective communication and negotiation skills.
- ✓ Ability to work in multidisciplinary teams.
- ✓ Project coordination skills.
- ✓ Analytical skills to solve the problems in design and construction.
- ✓ Ability to make the informed decisions under time and resource limitations.
- ✓ Skills in planning and organizing projects using BIM.

Educational objectives

The aim of the educational and research program is to meet the demand for specialists who are competent in BIM methodology and practice, able to implement BIM in the processes of creating structures, and to support the construction projects throughout their entire life cycle.

The program aims to develop the competencies, skills and knowledge required for modern construction project management using information modeling (BIM).

The graduates will be able to organize, coordinate and provide a systematic process for the creation and management of construction information models, make effective design decisions based on data analysis and meet the investor requirements.

Special attention is paid to training the specialists capable of conducting research, analyze the results and make conclusions.

The content of the program is based on the knowledge of the graduates of the four-year Bachelor's degree program in Construction and Civil Engineering.

Program learning outcomes

PLO1. To know the laws and regulations governing the construction activities in Ukraine and to use them in the professional activity.

PLO2. To speak English on Building Information Modeling (BIM), to present the results of research and projects, to carry out professional communication in English.

PLO3. To use the knowledge of legislative and regulatory acts, as well as modern methods and technologies in the field of labour protection and civil protection to organize safe working conditions. To identify emergencies and to provide their prevention.

PLO4. To master the concepts of computer-aided design and BIM technology, to apply the knowledge of BIM methodologies, development of BIM standards, protocols, and BIM

implementation plans at different stages of the life cycle of a construction project.

PLO5. To apply the knowledge of terminology, data formats and methods of information exchange in BIM for effective project management, creating a CDE structure and organizing the design processes with the access to shared data.

PLO6. The knowledge of the regulatory framework, architectural documentation and design methods for the development of rational space-planning and structural solutions for public and industrial buildings, considering climatic, thermal, light and acoustic requirements.

PLO7. The knowledge of the regulatory framework and methodology for calculating the structures for the design of metal and reinforced concrete structures of public and industrial buildings, considering their strength, durability and stability.

PLO8. To apply management, decision-making and organizational design methods to provide for the effective operation of the construction organizations, to identify the problems and to develop the management solutions.

PLO9. The ability to apply the knowledge of the basics of project management to effectively plan, organize and control construction projects using BIM.

PLO10. The ability to integrate the interdisciplinary data, to manage the digital models of the projects, to coordinate the work of different participants in the construction process and to make decisions aimed at improving efficiency, reducing risks and providing sustainable development in construction.

PLO11. The ability to use BIM to develop the integrated building and infrastructure projects, optimizing design, modeling and construction processes.

PLO12. To apply the theoretical foundations of information modeling and software systems to perform the structural calculations in a nonlinear formulation, considering different types of nonlinearities and features of design models in structural mechanics.

PLO13. To apply modern scientific and technical solutions and BIM tools for the design, installation and control of the engineering systems of water supply, drainage, heat supply and gas supply, as well as to analyze the design and technological documentation.

PLO14. The ability to use BIM to manage all the stages of a construction project, including planning, monitoring, coordinating and controlling the execution of work.

PLO15. To integrate the information models with the management systems, to analyze data in order to optimize costs, terms and quality, and to carry out multilateral communication between the participants of the construction project.

PLO16. To make the construction work estimates, to analyze the economic efficiency of the construction projects using BIM.

PLO17. To know the basic elements of the BIM methodology and urban space management system, as well as the concepts of their development through the integration of digital technologies.

PLO18. To apply the knowledge of the principles of building management and information modeling to plan, maintain and improve the efficiency of buildings throughout their life cycle, considering the legal requirements and strategies of Facility Management.

PLO19. To apply the methods for analyzing the physical changes in building envelope materials, to assess the causes of heat loss in buildings and to select the optimal solutions for thermal modernization and insulation of the buildings.

PLO20. To apply the principles of sustainable development and energy efficiency in BIM projects, to implement the energy-efficient solutions, to integrate green standards and to monitor the life cycle of buildings to provide the sustainable development.

PLO21. To use BIM to assess the condition, document and restore historic or damaged buildings, to develop the reconstruction plans using the authentic materials and technologies, integrating



Co-funded by the
European Union

sustainable and energy-efficient solutions.

PLO22. To apply the integration of BIM and geographical information systems (GIS) to the planning and management of urban infrastructure, using SMART Cities for the effective development of public spaces and urban areas.

PLO23. To know the risk management methods for identifying, assessing and minimizing risks in BIM projects, to justify the management decisions based on the information analysis and to apply the principles of the project management under the conditions of uncertainty.

PLO24. To apply the virtual and augmented reality technologies to view and modify three-dimensional projects in real time, test prototypes, identify the errors at the design stage and to develop the innovative construction projects.

Curriculum

For each course, the curriculum contains the following information

- ✓ year and term;
- ✓ ECTS credits;
- ✓ teacher(s).

The curriculum is approved by the Academic Council.

Educational components

Characteristics of the educational components

The characteristics of the educational components are given in the Appendix (Table “Curriculum – Academic Year 2025-26. Characteristics of the educational components”). The following information is provided for each educational component:

- ✓ name;
- ✓ number of ECTS credits;
- ✓ year of study and period of teaching;
- ✓ module-specific learning outcomes;
- ✓ content;
- ✓ teaching and learning methods, also in terms of hours/credits for each form;
- ✓ types of learning activities or teaching methods, also in the context of the number of hours/credits for each method;
- ✓ assessment methods;
- ✓ assessment criteria;
- ✓ assessment metrics;
- ✓ criteria for assigning a final grade, if there is one;
- ✓ preparatory training modules, if there are ones;
- ✓ learning materials to be used.

The definition of the characteristics of the educational components is coordinated by the Master's Program Council, in particular to avoid the gaps or overlaps in the definition of the specific learning outcomes and content, and to provide for the adequacy of the assessment methods to properly evaluate the students' learning achievements.

Characteristics of the final examination

Attestation is carried out in the form of a public defense of a qualification work or a certification examination. The qualification work is checked for plagiarism in accordance with the procedure determined by the system of ensuring integrity, quality of educational activities and quality of higher education by the higher education institution.



Co-funded by the
European Union

Introduction, recognition, progression and certification

Introduction

In accordance with the rules of admission to the educational program approved in the current year
<https://odaba.edu.ua/enrollee/acceptance-commission>

Recognition

The Commission decides on the recognition of the results of the applicant's non-formal and/or informal learning if the assessment confirms that these results correspond to the learning outcomes provided for in the relevant educational program and curriculum.

The Evaluation Commission decides on the enrollment of an applicant in a particular educational component of an educational program if the results of the recognition of the results of non-formal and/or informal learning recognize all the learning outcomes provided for by this educational component.

https://odaba.edu.ua/upload/files/Poryadok_viznannya_rezultativ_neformalnogo_ta_abo_informalnogo_navchannya.pdf

Progression

In accordance with the Law of Ukraine “On Higher Education”, the students must have at least 60 ECTS credits to be admitted to the 2nd year.

Periods of study outside the university (practice)

To be admitted to the research practice, the students must accumulate all the ECTS credits required by the curriculum, except for the credits attributed to the research practice and the final examination.

Admission to the final examination

In order to be admitted to the final examination, the students should have completed all the ECTS credits required by the curriculum, except for the credits included in the final examination.

The students who are unable to attend the classes for a long period of time due to force majeure are allowed to take the exam.

The Academic Council regulates the admission to the examination of the students who cannot attend classes for a long period of time due to force majeure.

Certification

After graduation from the Master's program, the graduates are issued with a Diploma Supplement, which explains the obtained qualification, including the achieved learning outcomes, as well as the context, level, content and status of the studies undertaken and successfully completed.

Academic staff

The academic staff of the program is listed in the Appendix (table “Academic staff – academic year 2025-26”). The following information is provided for each teacher:

- ✓ name
- ✓ qualification
- ✓ academic units taught in the Master's program.

Equipment

Laboratories

Department of Reinforced Concrete Structures and Transport Facilities has two computer classes with 37 modern computers. All the computers have Internet access. In the educational process, 7 programs are used (6 of them are licensed, such as LIRA SAPR, SOFISTIK, SCAD, MONOMAX, Sapphire-3D). The department has three educational and research laboratories with a total area of



Co-funded by the
European Union

258.12 m².

The laboratories are equipped with the necessary, modern (sometimes unique) equipment, including 1000 tonne capacity hydraulic press, hydraulic test press N14; universal testing machine N1330; universal testing machine MUP-100 N133; equipment for tensile testing; equipment for testing beams; UMM-20 with the foundation N170; universal testing machine UIM-50 N307; the machine for testing brickwork; the centrifuge with a pressing shaft; 125 tonne capacity press, etc.

The Department of Metal, Wood and Plastic Structures has an educational and scientific laboratory of metal, wood and plastic structures.

Laboratory equipment are testing machine HMS-50, testing machine FM-250, hydraulic jack 50t, digital strain gauge -1, hydraulic press, psychrometer MV, manometer M-250, manometer M-270, technical balance, sclerometer OMIS 1, strain gauges - 6 pcs, Maximov's deflectometer 3 pcs, watch-type indicators IR-0.01 6 pcs; IR-0.001 3 pcs, ATP-5 welding machine, TA-5 resistance welding machine, OP 15 OD-01 woodworking machine, 2M 112 drilling machine, 1-K-62 lathe.

The laboratory is designed for the laboratory work of the students and the scientific work by teachers, postgraduate students and masters.

The Department of Structural Mechanics has a laboratory of Computer Mechanics. The laboratory is equipped with the following devices:

Pentium Dual Core - 15 pcs, Celeron G1840x2 - 5 pcs, Celeron G1620x2 - 4 pcs, Celeron E1200x2 - 6 pcs.

Classes and research papers are conducted using the educational versions of such well-known software packages as ANSYS, LIRA, Revit, Sofistik, SCAD, Matlab, etc.

The Department of Construction Production Technology has a laboratory of information modeling that uses the following software systems: Microsoft Project 2016; Autodesk Navisworks; Allplan Bimplus; SYNCHRO 4D PRO.

The Department of Architecture of Buildings and Structures has an architectural modeling laboratory equipped with two computer classes with 24 workstations and three large-format 3D printers.

Libraries

- ✓ The Library of the Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture provides the permanent information support for the educational and scientific processes. Therefore, on the Library page of the Academy's website, the students can find the following materials:
- ✓ book catalogue (a list of books available in the library, along with the convenient filters for searching according to author, title, year);
- ✓ electronic resources (database with educational and methodological materials, the information about printed and electronic journals available in the library, the bibliographic indexes – created collections of literature from the collection in certain fields, the access to the general academic repository with full-text works of academics and other online resources for learning);
- ✓ information support for the scientific papers: the access to the resources that help in writing a scientific publication (the lists of scientific journals, the work with scientometric databases, the creation of bibliographic descriptions according to the international standards and other auxiliary sources);
- ✓ library management system: the electronic registration, booking of literature, electronic delivery of scanned documents from the collection and the electronic request for interlibrary loan if there is no literature in the library;
- ✓ links to the library social media (Instagram, Facebook, Twitter/X, Telegram, Discord, chatbot), which provide the information about the events taking place in the library, as well as the latest news about new acquisitions of literature on Construction and Architecture.



Co-funded by the
European Union

Partnership

Partnership for internships outside the university

1. CE 'BUDOVA'
2. LLC GC 'TEPLOTEKHNKA'
3. Branch of the State Enterprise UkrDerzhBudExpertise in Odesa region
4. LLC Budproektgrupp
5. Westt Ltd
6. Stikon Ltd
7. PE Retrograde-plus
8. NEC Ecobud
9. Exterior Design Ltd
10. ZARS LTD
11. Prostranstvo Development Group

Partnership for the implementation of mobility periods

The agreement on cooperation with the foreign higher education establishments in the field of the educational program:

1. Technical University of Berlin (Germany)
2. Technical University of Valencia (Spain)
3. University of Pavia (Italy)
4. Rzeszow University of Technology (Poland)
5. Politehnica University of Bucharest (Romania)
6. Gheorghe Asachi Technical University of Iasi (Romania)
7. Slovak University of Technology in Bratislava (Slovakia)
8. University of Rijeka (Croatia)
9. University of the North (Croatia)

Academic mobility projects KA1: Academic mobility (KA1: Learning Mobility of Individuals)

Erasmus+ in the field of study program:

1. Technical University of Valencia (Spain)
2. Gdansk University of Technology (Poland)
3. State University of Applied Sciences in Jarosław (Poland)
4. Slovak University of Technology in Bratislava (Slovakia)
5. University of Rijeka (Croatia)
6. University of the North (Croatia)

Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture
BIM engineering
The educational plan

Year/ Term	EDUCATIONAL COMPONENT	ECTS credits	Teacher	Qualification
<u>Compulsory components</u>				
	<u>General components</u>			
I/1	Legal regulation of construction activities	3	Teacher 1	Ass. Professor
I/2	English in the construction sector	3	Teacher 2	Ass. Professor
II/1	Labour protection and civil protection	3	Teacher 3	Ass. Professor
	<u>Specialized components</u>			
I/1	Introduction to BIM management	3	Teacher 4	Ass. Professor
I/1	Information systems in BIM	3	Teacher 5	Професор
I/1	Architecture of residential and industrial buildings and structures	4	Teacher 6	Ass. Professor
I/1	Construction of residential and industrial buildings and structures	4	Teacher 7	Ass. Professor
I/1	Construction management	3	Teacher 8	Sen. lecturer
I/1	Project management basics	3	Teacher 9	Ass. Professor
I/1	BIM designing 1	4	Teacher 10	Professor
I/2	BIM designing 2	4	Teacher 11	Ass. Professor
I/2	Information modelling in structural mechanics	4	Teacher 12	Professor
I/2	Modern building engineering networks and equipment	3	Teacher 13	Ass. Professor
I/2	BIM in construction project management	5	Teacher 14	
II/1	Economics of construction industry	3	Teacher 15	Ass. Professor
II/1	Management of cities spatial development	3	Teacher 16	Ass. Professor
II/1	BIM in construction facility management	5	Teacher 17	Ass. Professor
	<u>Practical preparation</u>			
II/2	Scientific-research practice	6	Teacher 18	Ass. Professor
II/2	Qualification paper	24	Teacher 19	Professor
<u>Selective components</u>				
	<u>General components</u>	6		
I/1	Subject by choice	3		
I/2	Subject by choice	3		
	<u>Recommended</u>			
	Fundamentals of scientific activity	3	Teacher 20	Professor
	Managing and communication skills	3	Teacher 21	Ass. Professor



Co-funded by the
European Union

	Special components, including from the other educational programs	24		
	Recommended			
I/2	Energy-efficient designs of buildings and structures	4	Teacher 22	Ass. Professor
I/2	Sustainability and energy efficiency in BIM	4	Teacher 23	Ass. Professor
2/1	BIM for building restoration and reconstruction	4	Teacher 24	Ass. Professor
2/1	Geospatial BIM and SMART cities	4	Teacher 25	Ass. Professor
2/1	Risk management in BIM projects	4	Teacher 26	Ass. Professor
2/1	Virtual and extended reality	4	Teacher 27	Ass. Professor

SYLLABUSES
GENERAL COMPONENTS

Name	<u>Legal regulation of construction activities</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/1
Learning outcomes	On successful completion of this module students be able to: 1 – Navigate the current regulatory framework that regulates the activities in the field of construction; 2 – Apply the legal principles in the process of performing the professional duties; 3 – Draw up the business contracts in the field of construction, considering the BIM specifics; 4 – Differentiate the offences in the field of construction; 5 – Understand the procedure for considering construction disputes and resolving legal conflicts in the construction activities.
Contents	The basic regulatory acts of the commercial law, regulating building. The law of the economic contract conclusion in the building sphere, taking into account the specifics of BIM. The concepts and signs of legal awareness and legal culture, legal behavior and legal responsibility. The main types of offences in the building sphere and the responsibility for their committing. The mechanism of solving of legal disputes and conflicts in building.
Teaching and learning methods	Face to face, 30 hours
Teaching techniques	Lectures, 18 hours Practical classes, 12 hours



Co-funded by the
European Union

Assessment methods	<p>The final credit is provided. The fulfillment of the control work is provided. The written final test, devoted to the understanding of a subject and the ability to understand and to use the items, connected with it (LO1 – LO5). Practical classes: the results of jobs fulfillment, the activity and quality of participation in classroom discussions are evaluated (LO3 – LO5). The control work is fulfilled during the term, evaluating the results of fulfillment and the defense (LO2 – LO5).</p>
Assessment criteria	<p>During the written evaluation at the end of each term students must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ the knowledge of the current legal framework, regulating the activity in the building sphere; ✓ the knowledge of the legal principles in the process of fulfilling of job duties; ✓ mastering the skills of drawing up business contracts in the building sphere, taking into account the specifics of BIM; ✓ the understanding of differentiation of the offences in the building sphere; ✓ the knowledge of the order of consideration of building disputes and resolution of legal conflicts in building activity (LO1 – LO5). ✓ During practical classes students must learn: ✓ the interconnection between legal awareness, legal culture and behavior in the building sphere; ✓ the main types of legal offences in building activity and learning practical aspects of responsibility for their commitment; ✓ mediating skills, negotiations and legal settlement of construction disputes (LO3 – LO5). <p>When doing the test students must learn the meaning of legal awareness and legal culture in building, to know the basic types of legal offences in this sphere and be able to apply different mechanisms of legal conflicts solving (LO3 – LO5).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The grade is varied from 0 (min) to 100 (max). The minimal threshold for passing is 60. For getting the final grade students must get the minimal grade in all components. The final grade will be defined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – The written test – 40%; – The result of works, oral surveys, that will take place at practical classes – 30%; – The fulfillment and defense of the control work – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Bevzenko V., Susak M. Public Construction Law of Ukraine: A Practical Guide. Second edition, revised and expanded. Kyiv: Dakor Publishing House, 2024. 578 p.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Yermakova S.S. Legal Regulation of Economic Activities in Construction and Intellectual Property. Lecture Notes. Odesa: Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2021. • Zaremba O.A., Viznyak O.V. Legal Regulation of Economic Activities. Kyiv: Center for Educational Literature, 2021. 302 p. • Kryvoruchko V.O. Legal Regulation of Economic Activities in Construction: Methodological Recommendations for Practical Classes. Odesa: Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2021.
--	---

Name	<u>English in the construction sector</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/2
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Develop the language competences that meet future professional needs; 2 – Develop the ability to work with the professional and scientific literature in English; 3 – Use the foreign language tools during presentations, trainings, public speeches, negotiations, meetings; 4 – Use the terminological and stylistic apparatus of the English language during the employment process; 5 – Carry out written and oral communication in English.
Contents	<p>Terminology, professional vocabulary and specific set-expressions, characteristic for the building sphere.</p> <p>Lexical, grammatical and stylistic features of professionally-oriented texts in the English language.</p> <p>The analysis of the features of the English-language sources of information with the purpose of getting data, necessary for carrying out professional tasks.</p> <p>The work with periodic and specialized editions, the writing of annotations in the English language.</p> <p>The bases of presentations preparation and the skills of public performances.</p> <p>The features of preparation of the documents set in the English language for applying for a job, their structure and content.</p> <p>The linguistic and grammatical features in the process of applying for a job.</p> <p>The features of the written correspondence: the basic principles of design.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 30 hours
Teaching techniques	Practical classes, 30 hours
Assessment methods	The final credit is provided.



Co-funded by the
European Union

	<p>The control work is provided.</p> <p>The written final test, devoted to the subject's understanding and the ability to understand and to use concepts, connected with it (LO1 – LO5).</p> <p>Practical classes: the results of works fulfillment, activity and the quality of participation in discussions in the classroom are evaluated (LO3 – LO5).</p> <p>The control work is being carried out during the term, the results of fulfillment and the defense are evaluated (LO2 – LO5).</p>
Assessment criteria	<p>During the written evaluation at the end of a term students must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ the knowledge of general-scientific and special terminological vocabulary; ✓ the knowledge of features and rules of literature annotating from the English language sources; ✓ the ability to communicate in the English language in the work of international scientific-research groups in solving scientific and scientific-educational tasks; ✓ the ability to describe the basic provisions and the results of scientific research in the English language according to the requirements of the international standards; ✓ the skills to use the modern methods and technologies of the English language professional and scientific communication. ✓ During practical classes students must be able to: ✓ read authentic literature by speciality and extract the necessary information from it; ✓ make an annotation of the article in the English language; ✓ make presentations and reports in the English language (LO3 – LO5). <p>When doing the control work students must be able to read the original literature in their speciality (with the limited use of a dictionary) and extract the necessary information from it; to make an annotation of an English language professional text; to communicate the English language by professional need in oral and written forms; to master modern professional information by means of English language sources (LO3 – LO5).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The grade is varied from 0 (min) to 100 (max). The minimal threshold for passing is 60.</p> <p>For getting the final grade undergraduates must get the minimal grade in all components.</p> <p>The final grade will be defined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – The written test – 40%; – The result of works, oral surveys, that will take place at practical classes – 30%; – The fulfillment and defense of the control work – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> ✓ M. Reza Hosseini. BIM Teaching and learning handbook : Implementation for Students and Educators / M. Reza Hosseini, Farzard Khosrowshahi, Ajibade A. Aibinu, Sepehr Abrishami. Taylor & Francis. 2024. 354 p.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Jonathan Ingram. Understanding BIM : The Past, Present and Future. Taylor & Francis. 2020. 288 p. ✓ Karen M. Kensek, Douglas E. Nobel. Building Information Modeling : BIM in Current and Future Practice. Wiley. John Wiley & Sons, LTD. 2014. 432 p.
--	---

Name	<u>Labour protection and civil protection</u>
ECTS credits	3
Year / Term	II/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the legislation on labour protection in the construction industry; 2 – Know the rights, duties and responsibilities of the employee and the head of the enterprise or institution of the non-production sector; 3 – Know the state regulations on labour protection (NPAS), inter-sectoral, sectoral and interstate, inter-sectoral regulations (ISO, EC/ET/21); 4 – Know the organization and tasks of the unified state civil protection system and its components; 5 – Know the organization of civil protection at the business entity; 6 – Know the disaster prevention measures; 7 – Have the methods of designing workplaces based on modern technological and scientific achievements in the field of labour protection; 8 – Have a methodology for assessing the stability of business entities to the effects of various impact factors; 9 – Establish control and supervision over the state of labour protection; 10 – Organize the certification of workplaces according to the working conditions; 11 – Identify emergencies, investigate the conditions of their origin and development and provide the coordinated actions to prevent them at the business entity in accordance with their professional duties.
Contents	<p>The main legislative and regulatory acts on labour protection in the industry. Occupational health and safety management system in the organisation. Hygienic assessment of working conditions, assessment of technical and organisational levels of the workplace.</p> <p>The unified state system of civil protection and the powers of civil protection entities.</p> <p>Protection of the population and territories from emergencies.</p> <p>Prevention of emergencies, response to emergencies and elimination of their consequences.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 30 hours



Co-funded by the
European Union

Teaching techniques	Lectures, 18 hours Practical classes, 12 hours
Assessment methods	<p>There is a final test. There are 2 control works. The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO11). Practical classes: the results of work performance, activity and quality of participation in classroom discussions are assessed (LO1 – LO11). Control works are carried out during the term, the results of performance and defence are assessed (LO7 – LO11).</p>
Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the term, the students should demonstrate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of labour protection legislation in the field of construction; • knowledge of the rights, duties and responsibilities of an employee and a manager of an enterprise or institution in the non-production sector; • knowledge of state regulations on occupational safety and health (NPASOH), inter-sectoral, sectoral and interstate, inter-sectoral regulations (ISO, EU/ET/21); • knowledge of the organisation and tasks of the unified state civil protection system and its components; • knowledge of civil protection organisation at the business entity; • knowledge and mastery of methods of designing workplaces based on the latest technological and scientific achievements in the field of labour protection; • knowledge and mastery of the methodology for assessing the resilience of business entities to various impact factors; • knowledge and ability to set up control and supervision over the state of labour protection; • knowledge and ability to organise the certification of workplaces in terms of working conditions; • knowledge and skills to identify emergencies, investigate the conditions of their occurrence and development and provide the coordinated actions to prevent them at the business entity in accordance with their professional duties (LO1 – LO11). <p>During practical training, students should get acquainted with</p> <ul style="list-style-type: none"> • mastery of job design methods based on modern technological and scientific achievements in the field of occupational safety and health; • mastery of methods for assessing the sustainability of business entities to the effects of various impact factors; • ability to set up control and supervision over the state of labour protection; • ability to organise the certification of workplaces in terms of working conditions;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> the ability to identify emergencies, investigate the conditions of their occurrence and development and provide coordinated actions to prevent them at the business entity in accordance with their professional duties (LO7 – LO11). <p>When performing control works, students should master</p> <ul style="list-style-type: none"> the methods of designing workplaces based on modern technological and scientific achievements in the field of labour protection; the methodology for assessing the sustainability of business entities to the effects of various impact factors; the ability to set up control and supervision over the state of labour protection; the ability to organise the certification of workplaces in terms of working conditions; the ability to identify emergencies, investigate the conditions of their occurrence and development and provide coordinated actions to prevent them at the business entity in accordance with their professional duties (LO7 – LO11).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum passing score is 60.</p> <p>To receive the final grade, the students must obtain the minimum grade in all the components.</p> <p>The final grade will be determined by the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> Written control test – 40%; Results of work, oral surveys that will take place in practical classes – 25%; Performance and defence of control works – 35%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> Labor Protection Legislation of Ukraine. In 3 volumes. Kyiv, 1995. Labor Code of Ukraine. Official edition. Kyiv: Atika, 2004. 120 p. Council of the European Communities Directive 89/391/EEC on the introduction of measures to improve worker safety and health. International Standard ISO 26000:2010 Guidance on Social Responsibility. International Standard ISO 26000:2010 (Draft) Guidance on Social Responsibility. International Standard OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety Management Systems –Requirements. Civil Protection Code of Ukraine. Procedure for the Establishment, Tasks, and Functions of Civil Protection Formations, Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 787, October 2013. Atamanchuk P.S., Menderetsky V.V., Panchuk O.P., Chorna O.H. Integrated Course on Life Safety (Theoretical Foundations): A Textbook. Kamianets-Podilskyi, 2009. 200 p.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Atamanchuk P.S., Menderetsky V.V., Panchuk O.P., Chorna O.H. Life Safety and Labor Protection (Practical Course): A Textbook. Kamianets-Podilskyi: Dumka, 2010. 152 p. • Berdii Ya.I. Civil Defense of Ukraine: A Textbook for Students. Kyiv: Kondor, 2011. 347 p.
--	--

SPECIALIZED COMPONENTS:

Name	<u>Introduction to BIM management</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the history of digitalization in construction and building information modeling; 2 – Know the regulatory framework of Ukraine and EU countries for the implementation of BIM; 3 – Know the concepts of computer-aided design and BIM technology; 4 – Have an idea about the life cycle of a real estate object in BIM, level of development (LOD), BIM dimensions; 5 – Carry out BIM management: the development of BIM standards, the formation of BIM protocols, the creation of BEP (BIM Execution Plan) and BMP (BIM Management Plan) project development plans; 6 – Provide the organization and development of BIM project implementation documents at the stages of the life cycle of a construction project; 7 – Delegate the roles and create service specifications, providing open BIM collaboration; 8 – Have an idea of the AEC collection – a set of integrated tools – BIM software applications.
Contents	<p>The bases of informatization in building. The current business-model of AEC (Architecture, Engineering & Construction). The concept of the informative modelling of buildings (BIM). The regulatory framework of Ukraine and the countries of the EU regarding BIM introduction. The concepts of automated design and BIM technologies. The life cycle of a real estate object in BIM. The level of development (LOD), the sizes of BIM. The organization and documents of BIM project introduction:</p> <ul style="list-style-type: none"> – The project initiative; – The initiation of a project; – Design; – Purchasing;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> – Building; – The management of real estate objects. <p>The roles and specifications of services, the cooperation of open BIM. The software application in BIM.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 32 hours
Teaching techniques	Lectures, 24 hours Practical classes, 8 hours
Assessment methods	<p>The final credit is provided. The control work is provided. The written final test, devoted to the subject's understanding and the ability to understand and to use concepts, connected with it (LO1 – LO8). Practical classes: the results of works fulfillment, activity and the quality of participation in discussions in the classroom are evaluated (LO5 – LO7). The control work is being carried out during the term, the results of fulfillment and the defense are evaluated (LO5 – LO7).</p>
Assessment criteria	<p>During the written evaluation at the end of a term students must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the knowledge of history of digitalization development; the informative modelling of buildings; • the mastering of the regulatory framework of Ukraine and the countries of the EU regarding BIM introduction; • the mastering of the concepts of automated design BIM technologies; • the knowledge about the life cycle of real-estate object in BIM, the level of development (LOD), the sizes of BIM; • the mastering of methodology of BIM-management implementation: the development of BIM-standards, the formation of BIM-protocols, the creation of the plans of VEP project development (BIM Execution Plan – the plan of the use/the BIM implementation) and VEP (BIM Management Plan – the plan of BIM management); • the knowledge about AEC – the set of integrated tools – the software applications of BIM (LO1– LO5, LO8). <p>During the practical classes students must learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the methodology of the organization and documents development of BIM project provision in the stages of the life-cycle of a real-estate object; • the methodology of roles distribution and the services specification formation, providing the cooperation of open BIM (LO5 – LO7). <p>When doing the control work, students must learn the methodology of organization and documents development of BIM project provision in the stages of the life-cycle of a real-estate object (LO5 – LO7).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of	The grade is varied from 0 (min) to 100 (max). The minimal threshold for



Co-funded by the
European Union

the final grade	<p>passing is 60. For getting the final grade students must get the minimal grade in all components. The final grade will be defined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none">– The written test – 40%;– The result of works, oral surveys, that will take place at practical classes – 30%;– The fulfillment and defense of the control work – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none">• Concept for the Implementation of Building Information Modeling (BIM) Technologies in Ukraine. Approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine, Order No. 152-r, February 17, 2021.• State standards of Ukraine (DSTU) 19650-1:2020 Organization and Digitization of Information about Buildings and Structures Including Building Information Modeling (BIM). Information Management Using Building Information Modeling. Part 1. Concepts and Principles.• Guide to Implementing Information Modeling in Construction, Created by the European Public Sector. Strategic Actions for the Construction Sector: Driving Value, Innovation, and Growth. EU BIM Task Group.• Trach R.V. Cognitive Mechanisms for Managing Construction Projects Based on BIM Technologies. Doctoral dissertation, Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUBA), 2021.• Khalilova A.S. Construction Project Management Using BIM Technologies and Artificial Intelligence on a Digital Platform. Doctoral dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUBA), 2024.• Andrukhov V.M., Potiekha A.S., Basistyi V.O. Comprehensive Assessment of the Feasibility of Using BIM Technologies for a Construction Project. Modern Technologies, Materials, and Structures in Construction, Vol. 36, No. 1, 2024, pp. 161-164.• BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors / Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks, Kathleen Liston. John Wiley & Sons, Inc., 2008.• Arslan M., Riaz Z., and Munawar S., Building Information Modeling (BIM) Enabled Facilities Management Using Hadoop Architecture, 2017 Proceedings of PICMET '17: Technology Management for Interconnected World, Portland, USA, 2017.• Building Information Modelling BIM / Ingibjörg Birna Kjartansdóttir, Stefan Mordue, Paweł Nowak, David Philp, Jónas Thór Snæbjörnsson. Iceland, Great Britain, 2017• Brad Hardin, Dave Mccool BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. Wiley, John & Sons, LTD, 2015.• Bruno Daniotti, Alberto Pavan, Sonia Lupica Spagnolo, Vittorio Passini, Claudio Mirarchi BIM-Based Collaborative Building Process Management. Springer, 2020.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Kymmell W. Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations (McGraw-Hill Construction Series): Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations. New York, USA: McGraw-Hill Education; 2007. • Rafael Sacks, Charles Eastman, Ghang Lee, Paul Teicholz BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. Wiley, John & Sons, LTD, 2018. • Richard Sacson BIM for Construction Clients: Driving strategic value through digital information management. RIBA Publishing, 2016. • BIMcert Handbook Basic Knowledge openBIM / Christoph Carl Eichler, Christian Schranz, Tina Krischmann Harald Urban, Markus Hopferwieser, Simon Fischer. buildingSMART Austria, 2024.
--	---

Name	<u>Information systems in BIM</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the terminology of BIM; 2 – Know data formats, interaction of formats. 3 – Know the interaction and exchange of data in the IFC format; 4 – Be familiar with the design and process organization software (VER), common data environment and project structure (CDE); 5 – Create a CDE project structure, manage project creation, and share the access rights.
Contents	<p>Introduction to information systems. Fundamentals of working in BIM-oriented information systems. Basics of work in the BIM information system (on the example of Autodesk Revit). CAFM systems for object management in BIM. Support of information systems for individual BIM professions. Relationship of graphical and non-graphical data between BIM software. International standard – IFC exchange format. Data management in information systems. Data migration – export, import – among BIM programmes. Graphic logouts from information systems. Data using from information systems.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 32 hours



Co-funded by the
European Union

Teaching techniques	Lectures, 18 hours Laboratory classes, 14 hours
Assessment methods	There is a final credit. A calculation and graphic work is to be carried out. The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO5). Laboratory work: the results of performance and defence are graded (LO4 – LO5). The calculation and graphic work is performed during the term, the results of performance and defence are graded (LO5).
Assessment criteria	During the written test at the end of the term, students must demonstrate: <ul style="list-style-type: none">• knowledge of BIM terminology;• knowledge of data formats, interaction of formats;• proficiency in design and process organisation software (VER), common data environment and project structure (CDE); mastery of creating a CDE project structure, managing project creation, and assigning access rights (LO1 – LO5). During laboratory classes students should learn: <ul style="list-style-type: none">• basic knowledge of design software and process organisation (VER), common data environment and project structure (CDE);• creating the CDE project structure, managing project creation, distributing access rights (LO 4 – LO5). When performing calculation and graphic work, applicants should learn the methodology for ensuring the creation of the CDE project structure, project creation management, distribution of access rights (LO5).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	The grade varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60. To receive the final grade, students must obtain the minimum grade in all components. The final grade will be determined by the following rules: <ul style="list-style-type: none">– Final control test – 40%,– Completion and defence of laboratory works – 30%,– Completion and defence of a calculation and graphic work – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none">• Druzhynin O.A., Davydenko S.M., Bratishko H.S., Zhilyakova. Concept of Information Technologies in Construction and Their Development Directions in Ukraine. Municipal Economy of Cities, 2021, Vol. 2, Issue 162, pp. 2-11.• Levchenko O.V. Use of IFC Format in BIM Technology. Information Technologies in Modern Architectural Design, Modern Problems of Architecture and Urban Planning, 2015, Issue 39, pp. 106-111.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • CROTTY, R. The Impact of Building Information Modelling. Oxon: SPON Press, 2012. • BARNES, P. a DAVIES, N. BIM in Principle and in Practice. London: ICE Publishing, 2014. • SMITH, D. K. a TARDIF, M. Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. John Wiley & Sons, Inc., 2009. • SHEPHERD, D. BIM Management Handbook. Newcastle upon Tyne: RIBA Publishing, 2015. • NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. National CAD Standard. v6. USA: National Institute of Building Sciences, 2014.
Name	<u>Architecture of residential and industrial buildings and structures</u>
ECTS credits	4
Year / Term	I/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the regulatory framework for architectural and construction design of residential and industrial buildings and structures; 2 – Know the content of architectural and construction documentation, nomenclature and field of application of the main types of building materials and products in the design of construction projects; 3 – Know the regulatory requirements for creating a comfortable climatic, thermal, light and acoustic environment; 4 – Know the methodology for designing modern buildings and structures; 5 – Know the techniques of architectural composition, space-planning solutions and structural systems of residential and industrial buildings and structures; 6 – Have an idea of the functional and technological, architectural and compositional, architectural and structural principles of designing residential and industrial buildings and structures; 7 – Apply the basics of designing construction projects when choosing rational space-planning and structural solutions for residential and industrial buildings and structures; 8 – Know the basics of planning the master plans for the territories of public and industrial buildings and structures, including the selection and planning of the territory, the location of utility networks and transport routes, the types of landscaping.
Contents	<p>The regulatory framework for the architectural and construction design of residential and industrial buildings and structures.</p> <p>Composition of architectural and engineering specifications.</p> <p>The nomenclature and scope of application of the main types of construction materials and products in the design of construction projects.</p> <p>The regulatory requirements for creating a comfortable climatic, thermal, light</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>and acoustic environment. The methodology of designing modern buildings and structures. Design features of civil buildings: – Architectural composition, space planning decisions and structural systems; – Functional and technological, architectural and compositional, architectural and structural design principles; – The basics of designing construction projects when choosing rational space-planning and construction solutions. Design features of industrial buildings and structures: – Architectural composition, space-planning solutions and structural systems; – Functional and technological, architectural and compositional, architectural and structural design principles; – The basics of designing construction projects when choosing rational space-planning and construction solutions. The basics of planning general plans of territories for civil and industrial buildings and structures: – the selection and planning; – distribution of utility networks and transportation routes; – types of landscaping and gardening of territories.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	Lectures, 32 hours Practical classes, 8 hours
Assessment methods	<p>There is a final exam. The course work is required. The theoretical part of the exam is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO8). The practical part of the final test is devoted to assessing the level of achievement (LO5 – LO8). Practical classes: the results of work performance, the level of material achievement and activity are assessed (LO7). Course work is completed during the term. When grading the course work, the quality of performance in accordance with the assignment is assessed and a defence is held, during which students must demonstrate their knowledge and understanding of the subject of work (LO5 – LO8).</p>



Co-funded by the
European Union

<p>Assessment criteria</p>	<p>During the assessment of the theoretical part of the exam, applicants must demonstrate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the regulatory framework for architectural and construction design of public and industrial buildings and structures; • knowledge of the composition of architectural and engineering specifications, the nomenclature and scope of application of the main types of building materials and products in the design of construction projects; • knowledge of the regulatory requirements for creating a comfortable climatic, thermal, light and acoustic environment; • knowledge of the methodology of designing modern buildings and structures; • knowledge of the techniques of architectural composition, space-planning decisions and structural systems of civil and industrial buildings and structures; • level of understanding of functional and technological, architectural and compositional, architectural and structural principles of designing civil and industrial buildings and structures; • knowledge and ability to apply the basics of designing construction projects when choosing rational space-planning and structural solutions for civil and industrial buildings and structures; • knowledge and mastery of the basics of planning general plans of territories for civil and industrial buildings and structures, including the selection and planning, distribution of utility networks and transportation routes, types of landscaping and gardening of territories (LO1 – LO8). <p>During the assessment of the practical part of the exam, applicants must demonstrate the level of ability to apply the basics of designing construction projects when choosing rational space-planning and structural solutions for civil and industrial buildings and structures (LO7).</p> <p>During practical classes, applicants should learn: application apply the basics of building design when choosing rational space-planning and construction solutions for public and industrial buildings and structures, the basics of planning general plans of territories for civil and industrial buildings and structures, including the selection and planning, distribution of utility networks and transportation routes, types of landscaping and gardening of territories (LO5 – LO8).</p> <p>When performing course work applicants should master application of the basics of designing construction objects when selecting rational volume-planning and structural solutions of civil and industrial buildings and structures, the basics of planning master plans of the territories of civil and industrial buildings and structures, including the selection and planning, distribution of utility networks and transportation routes, types of landscaping and gardening of territories (LO5 – LO8).</p>
<p>Assessment indicators</p>	<p>Attribution of the final grade on a 100-score scale</p>



Co-funded by the
European Union

Criteria of attribution of the final grade	<p>The grade varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive the final grade, students must obtain the minimum grade in all components.</p> <p>The final grade will be determined by the following rules::</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final control test – 40%; – Results of work, oral questioning that will take place in practical classes – 20%; – Completion and defence of a course work – 40%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • State Building Code (DBN) V.2.2-9:2018 Public Buildings and Structures. Main Provisions. Kyiv: Ministry of Community and Territorial Development of Ukraine, 2022. • Building codes and regulations 2.09.02 - 85 Industrial Buildings. • State Building Code (DBN) V.2.2-12:2019 Planning and Development of Territories. Kyiv: Ministry of Regional Development, Construction, and Housing and Communal Services of Ukraine, 2019. • State standards of Ukraine (DSTU) B A.2.4-6:2009 Rules for Executing General Plans. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2009. • Hetun H.V. Architecture of Buildings and Structures: Textbook. Book 1: Basics of Design. Kyiv: Kondor, 2011. 378 p. • Linda S.M. Architectural Design of Public Buildings and Structures. Textbook. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing, 2013. 644 p. • Kulikov P.M., Ploskyi V.O., Hetun H.V. Architecture of Buildings and Structures. Book 5: Industrial Buildings. Kyiv: Lira-K, 2020. 816 p. • Korobko O.O., Lysenko V.A., Kushnir O.M. Architecture of Industrial Buildings and Structures: Textbook. Odessa: Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2012. 90 p. • Shcherbinin L.H., Dyachenko Y.V., Dryzhyruk Y.V. Design of Construction General Plans: Textbook. Poltava: Poltava National Technical University (PoltNTU), 2016. 139 p.

Name	<u>Construction of residential and industrial buildings and structures</u>
ECTS credits	4
Year / Term	I/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the regulatory framework for structural design of public and industrial buildings and structures; 2 – Know the classification of metal long-span structures: beam, frame, arch, domes, structures, cable-stayed and suspended systems; 3 – Know the layout method of large span structures, the peculiarities of their calculation and design;



Co-funded by the European Union

	<p>4 – Know the classification of prestressed metal beam systems, the features of their calculation and design;</p> <p>5 – Know the advantages and disadvantages of the materials, the main types of the structures made of them and the areas of their effective use, the special requirements for the design of engineering reinforced concrete structures for various purposes;</p> <p>6 – Know the basic principles of calculations, methods of assessing the strength, stiffness and stability of individual elements of engineering reinforced concrete structures for various purposes.</p>
<p>Contents</p>	<p>Regulatory framework for the design of metal structures of residential and industrial buildings and structures.</p> <p>Field of application, features and classification of long-span structures.</p> <p>Large-span beam structures. Arch and frame long-span structures, design features, calculation basics.</p> <p>Spatial structures of coatings: structural coatings, their design features, calculation basics.</p> <p>Domes. Types of systems. Calculation basics.</p> <p>Hanging systems. Properties, types. Features of loads, materials, design features, calculation methods.</p> <p>Cable-stayed systems. Types of cable-stayed systems. Properties of long span suspended roofs. Features of loads on buildings with suspended roofs.</p> <p>Reinforced concrete thin-walled spatial coatings. The field of application. Formation of shapes.</p> <p>Basic concepts of surface theory. The concept of Gaussian curvature. Classification.</p> <p>Peculiarities of the stress state of shells. Theory of shallow shells</p> <p>Design features of vaults, folds, cylindrical shells, domes, hollow shells, shells of negative Gaussian curvature, Hanging shells, panel-shells.</p> <p>Tanks, bunkers, silos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Classification, design features, and calculation of tanks. – Classification, design features and calculation of bunkers. – Classification, design features and calculation of silos. <p>Engineering structures. Water towers. Cooling towers. Radio, television towers. Smoke stacks. Electricity transmission line supports. Protective shells.</p> <p>Bridges. Classification by structural scheme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Design features and calculation of bridges with simple supported spans and continuous span bridges – Design features and calculation of cantilever beam-bridges and -cantilever frame bridges. – Calculation of arch, arch-cantilever, cable-stayed bridges. – Retaining walls, tunnels, channels, sheet piles. Classification, design features and calculation. <p>Landslide protection structures. Classification, design features and calculation.</p>



Co-funded by the
European Union

Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	Lectures, 32 hours Practical classes, 8 hours
Assessment methods	<p>There is a final exam. The course work is required. The theoretical part of the exam is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO6). The practical part of the final test is devoted to assessing the level of achievement (LO3, LO6). Practical classes: the results of work performance, the level of material achievement and activity are assessed (LO3, LO6). Course work is completed during the term. When grading the course work, the quality of performance in accordance with the assignment is assessed and a defence is held, during which students must demonstrate their knowledge and understanding of the subject of work (LO3, LO6).</p>
Assessment criteria	<p>During the assessment of the theoretical part of the exam, applicants must demonstrate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the regulatory framework for designing structures of residential and industrial buildings and structures; • knowledge of classification of metal long-span structures: beam, frame, arch, dome, structure, cable-stayed and suspended systems; • knowledge and mastery of the methodology of layout of long-span structures, peculiarities of their calculation and design; • knowledge of the classification of prestressed metal beam systems, peculiarities of their calculation and design; • knowledge of the advantages and disadvantages of materials, the main types of structures made of them and areas of their effective use, special requirements for the design of engineering reinforced concrete structures for various purposes; • knowledge and mastery of the basic provisions of calculations, methods of assessing the strength, stiffness and stability of individual elements of engineering reinforced concrete structures for various purposes (LO1 – LO6). <p>During the assessment of the practical part of the exam, applicants must demonstrate the level of mastery of the methodology for the layout of large-span structures, the peculiarities of their calculation and design, the basic provisions of calculations, the methodology for assessing the strength, stiffness and stability of individual elements of engineering reinforced concrete structures for various purposes (LO3, LO6). During practical classes, students should master the methods of layout of large-span structures, the peculiarities of their calculation and design, the main provisions of calculations, methods of assessing the strength, stiffness and stability of individual elements of engineering reinforced concrete structures for various purposes (LO3, LO6).</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>During the course work, students must master the methods of layout of large-span structures, the peculiarities of their calculation and design, the basic provisions of calculations, methods of assessing the strength, stiffness and stability of individual elements of engineering reinforced concrete structures for various purposes (LO3, LO6).</p>
Assessment indicators	<p>Attribution of the final grade on a 100-score scale</p>
Criteria of attribution of the final grade	<p>The grade varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60. To receive the final grade, students must obtain the minimum grade in all components. The final grade will be determined by the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final exam – 40%; – Results of work, oral questioning that will take place in practical classes – 20%; – Completion and defence of a course work – 40%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • State Building Code (DBN) V.1.2-2006 Loads and Impacts. Design Standards. With Amendments No. 1 and No. 2. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2020. • State Building Code (DBN) V.1.2-14-2009 General Principles of Ensuring Reliability and Structural Safety of Buildings, Structures, Building Constructions, and Foundations. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2009. • State Building Code (DBN) V.2.6-198:2014 Steel Structures. Design Standards. With Amendment No. 1. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2022. • State Building Code (DBN) V.2.6-98:2009 Concrete and Reinforced Concrete Structures. Main Provisions. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2011. • Building codes and regulations B V.2.6-156:2010 Concrete and Reinforced Concrete Structures Made of Heavy Concrete. Design Rules. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2011. • State Building Code (DBN) V.2.6-98:2009 Building Structures. Concrete and Reinforced Concrete Structures. Main Provisions. With Amendment No. 1. • Pichuhin S.F. Metal Structures. Lecture Course Part 4: Metal Structures of Large-Span Buildings. Poltava: Poltava National Technical University, 2018. 57 p. • Permyakov V.O., Nilov O.O., Shymanovsky O.V., Belov I.D., Lavrynenko L.I., Volodymyrskyi V.O. Metal Structures. Kyiv: Stal, 2010. 869 p. • Pavlikov A.M. Reinforced Concrete Structures: Buildings, Structures, and Their Parts: Textbook. Poltava: Poltava National Technical University (PoltNTU), 2017. 284 p. • Babich Y. Engineering Structures. Lviv: Svit, 1991. 352 p.



Co-funded by the
European Union

Name	<u>Construction management</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <p>1 – Apply the management methods to provide the effectiveness of the construction organization;</p> <p>2 – Demonstrate the skills of interaction, leadership, teamwork; the situation analysis and communication in various areas of the construction organization;</p> <p>3 – Demonstrate the skills in identifying the problems and justifying the management decisions. Calculate the indicators to justify the management decisions;</p> <p>4 – Demonstrate organizational design skills;</p> <p>5 – Apply the basic theories, methods and principles of management, modern models, decision-making methods to solve complex problems in the field of construction and solve the practical issues in the field of management of a construction organization and its departments.</p>
Contents	<p>Introduction to management in construction.</p> <p>Management methods to ensure efficiency.</p> <p>Formation and development of teams in construction projects.</p> <p>Analysis of situations and management decisions.</p> <p>Basics of organizational design.</p> <p>Theories and principles of management.</p> <p>Modern management models in construction.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 28 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 20 hours</p> <p>Practical classes, 8 hours</p>
Assessment methods	<p>A final assessment is provided.</p> <p>Completion of calculation and graphic work is provided.</p> <p>The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use the concepts related to it (LO1 – LO5).</p> <p>Practical classes: performance results, activity and quality of participation in discussions in the classroom are evaluated (LO1 – LO5).</p> <p>Calculation and graphic work is performed during the term, the results of implementation and defense are evaluated (LO3 – LO5).</p>
Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the term, applicants must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of management methods to ensure the efficiency of construction organizations;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • skills of interaction, leadership, teamwork; analysis of the situation and implementation of communication in various spheres of activity of the construction organization; • skills in identifying problems and justifying managerial decisions. • skills in calculating indicators to substantiate management decisions; • knowledge and skills of organizational design; • knowledge of the theory, methods and principles of management, modern models, decision-making methods for solving complex problems in the field of construction and solving practical issues in the field of management of a construction organization and its divisions (LO1 – LO5). <p>During practical classes, applicants must learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the practice of analyzing real cases from the construction industry in order to identify problems and find management solutions (LO3); • SWOT analysis methodology for evaluating construction organizations and their projects (LO1 – LO3); • skills of modeling decision-making processes in the context of various management theories (LO4). <p>When performing calculation and graphic work, applicants must demonstrate the skills of identifying problems and calculating indicators to justify management decisions, learn organizational design, and also apply basic management theories and methods, modern models and decision-making methods to solve complex problems in construction and management of construction organizations and their subdivision (LO3 – LO5).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score ranges from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive a final grade, students must obtain a minimum grade for all components.</p> <p>The final grade will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final control test – 40%; – Results of works, oral surveys that will take place in practical classes – 30%; – Execution and protection of calculation and graphic work – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Management and Project Management in the Construction Industry: Textbook, edited by I.A. Azhaman, T.V. Smelyanets. Odesa: Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2018. 268 p. • Krasnokutska N.S., Nashchekina O.M., Zamula O.V., et al. Management: Textbook. Kharkiv: Madrid Printing House, 2019. 231 p. • Vdovichen A.A., Vdovichena O.H., Chychun V.A., et al. Management in Questions and Answers: Textbook. Chernivtsi: Chernivtsi Trade and Economics Institute of the State University of Trade and Economics (CHTEI DTUE), 2023. 172 p.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> Shkilniak M.M., Ovsyanyuk-Berdadina O.F., Krysko Zh.L., Demkiv I.O. Management: Textbook. Ternopil: West Ukrainian National University (ZUNU), 2022. 258 p.
--	---

Name	<u>Project management basics</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Perform the project development, implementation, and control the project activities; 2 – Have the skills to define the project parameters, formulate a work problem, structure and functions of the project stakeholders, describe a problem situation, identify the potential environmental factors and form the structure of a database to eliminate the problem situations; 3 – Make the project decisions: approving the list of the project alternatives, appointing a project manager, approving the composition of the project management team, project staff, project team, approving the project charter, planning and implementing project activities, and implementing the project processes; 4 – Create a list of potential project risks, identify the sources, symptoms, and events of potential risks, quantify the possible consequences of risks for the project, and develop a risk management plan; 5 – Coordinate and adjust the project actions to perform the project work; 6 – Evaluate the results of project activities, develop a document on the evaluation of the achieved results of the project activities.
Contents	<p>Project management in the management system of organizations. Construction project as an object of management. Justification of the feasibility of the project and its effectiveness. Organizational structures of project management. Planning terms and deadlines for projects. Project resource management. Personnel support for the implementation of the project. Project communications management. Project management in Microsoft Project. Risk management in projects. Project quality management.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 28 hours
Teaching techniques	Lectures, 20 hours Practical classes, 8 hours



Co-funded by the
European Union

<p>Assessment methods</p>	<p>A final assessment is provided. Completion of calculation and graphic work is provided. The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use the concepts related to it (LO1 – LO6). Practical classes: performance results, activity and quality of participation in discussions in the classroom are evaluated (LO1 – LO6). Calculation and graphic work is performed during the term, the results of implementation and defense are evaluated (LO3 – LO6).</p>
<p>Assessment criteria</p>	<p>During the written assessment at the end of the term, applicants must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skills to carry out development, implementation of projects, control over project activities; • skills in defining project parameters, formulating the work problem, structure and functions of project stakeholders, describing the problem situation, determining potential factors of influence of the external environment and forming the database structure for eliminating problem situations; • skills to make project decisions regarding: approval of the list of project alternatives, appointment of the project manager, approval of the composition of the project management group, composition of the project personnel, composition of the project team, approval of the project charter, planning and implementation of project actions, implementation of project activity processes; • knowledge of forming a list of potential project risks, determining the sources, symptoms and events of potential risks, carrying out a quantitative assessment of the possible consequences of risks for the project, developing a risk management plan; • skills to coordinate and adjust project actions regarding the implementation of project works; • the ability to evaluate the results of project activities, to develop a document for evaluating the achieved results of project activities (LO1 – LO6). <p>During practical classes, applicants must learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skills in the development and implementation of projects, as well as the implementation of control over project activities; • methodology for determining project parameters, formulation of the work problem, structure and functions of project stakeholders, analysis of the problem situation, as well as identification of factors influencing the external environment; • project decision-making skills, such as approval of alternatives, appointment of managers and planning of project activities; • skills of coordination and adjustment of project actions regarding the implementation of project works (LO1 – LO5). <p>When performing calculation and graphic work, applicants must demonstrate the ability to apply theoretical knowledge for the development and justification of project decisions, the skills of analyzing project parameters, assessing risks and possible consequences for the successful implementation of project</p>



Co-funded by the
European Union

	actions, the ability to visualize the design results in graphic materials, clearly presenting the key elements of the project activities (LO1 – LO6).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score ranges from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive a final grade, students must obtain a minimum grade for all components.</p> <p>The final grade will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final control test – 40%; – Results of works, oral surveys that will take place in practical classes – 30%; – Execution and protection of calculation and graphic work – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) and Project Management Standard, Seventh Edition. USA: Project Management Institute, Inc, 2022. 275 p. • Stankevich I.V., Azhaman I.A., Shiryayeva N.Yu. Methodological Recommendations for the Academic Discipline "Project Management" for Practical Sessions and Independent Work. Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2023. 34 p. • Content and Structure of Project Documentation for Construction: DBN A.2.2-3-2014 [Electronic resource]. Library of State Building Standards of Ukraine. Official website. • Project, Program, and Portfolio Management – Context and Concepts (ISO 21500:2021, IDT): DSTU ISO 21500:2022. Kyiv: SE "UkrNDNC", 2022. (National Standard of Ukraine).

Name	<u>BIM designing 1</u>
ECTS credits	4
Year / Term	1/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the system of using BIM in design processes; 2 – Know the basics of information design; 3 – Generate input data for creating BIM; 4 – Use the measurements, geo-foundation, point clouds; 5 – Know BIM implementation programs (Revit Autodesk, Allplan BIMplus, Tekla Structures Trimble); 6 – Know how to create a project structure (floors, model elements, rooms, reports);



Co-funded by the
European Union

	<p>7 – Interact and exchange data in a cloud-based CDE; 8 – Master virtual design and construction (VDC).</p>
Contents	<p>System of using BIM in design processes. Basics of information design. Formation of source data for creating VIM. Using measurements. Geobases. Cloud of dots. Autodesk Revit. Functional capabilities. Modeling of building elements. Management of project parameters. Analysis and optimization of the project. Collaboration and data sharing. Advantages of Autodesk Revit. Allplan BIMplus. Functional capabilities. Three-dimensional modeling. Tools for architectural design. Analysis and optimization of the project. Integration with other programs. Advantages Allplan BIMplus. Tekla Structures Trimble. Functional capabilities. Modeling of steel and concrete structures. Modeling of concrete elements. Collaboration and data sharing. Advantages Tekla Structures Trimble. Building structures in Autodesk Revit Structure.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Basics of work in the program. – Creating a model. – Calculations and design using analytical models. – Work with fittings. – Work with families. – Rules for labeling elements and technical standards. – Drawing. Design. – Team access to the project.
Teaching and learning methods	Face to face, 46 hours
Teaching techniques	Lectures, 16 hours Laboratory classes, 30 hours
Assessment methods	<p>A final exam is provided. To perform 2 calculation and graphic works is planned. The theoretical part of the exam is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use the concepts related to it (LO1 – LO7). The practical part of the final test is devoted to the assessment of the level of achievement (LO4 – LO7). Laboratory works: performance and defense results are evaluated (LO4 – LO7). Calculation and graphic works are performed during the term, the results of implementation and defense are evaluated (LO4 – LO7).</p>
Assessment criteria	During the evaluation of the theoretical part of the exam, applicants must show:



	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the system of using BIM in design processes; • knowledge of the basics of information design; • knowledge and ability to form source data for creating VIM; • knowledge and ability to use measurements, geobases. Cloud of dots; • knowledge and skills into cool downVIM implementation programs (Autodesk Revit, Allplan BIMplus, Trimble Tekla Structures); • knowledge and skills of interaction and data exchange in the cloud CDE; • knowledge and skills in virtual design and construction (VDC)(LO1 – LO7). <p>During the evaluation of the practical part of the exam, applicants must demonstrate a level of knowledge implementation programs of BIM VIMAutodesk Revit (LO4).</p> <p>During laboratory classes, applicants must learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge methodology of implementation programs BIM (Autodesk Revit, Allplan BIMplus, Trimble Tekla Structures); • methodology for creating the project structure (floors, model elements, premises, reports); • methodology interaction and data exchange in the cloud CDE; • methodology of virtual design and construction (VDC) (LO4 – LO7). <p>When performing calculation and graphic works, the applicants must master program of implementation of VIMAutodesk Revit, ability to interact and exchange data in cloud CDE, virtual design and construction (VDC) (LO4 – LO7).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive a final grade, students must obtain a minimum grade for all components.</p> <p>The final grade will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final exam – 40%; – Implementation and protection of the results of laboratory work – 30%; – Execution and protection of calculation and graphic works – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Yaroshevska O.S. Automation of Building Design Using Information Modeling Technologies. Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2022. 6 p. • Andrukhov V.M., Morgun A.S., Atamanenko M.B., Matviychuk V.V. Information Technologies – From Project Development to Management in Construction of Building Objects. Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUBA), 2011. 674 p. • Lantsov A.L. AUTODESK REVIT 2015. Computer-Aided Building Design. Print2print, 2014. 664 p.



Co-funded by the European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Barabash M., Kyivska K. Using Integration Methods to Create a Generalized Information Model of a Building Object. Management of Complex Systems Development, 2016, No. 25, pp. 114–120. • James Vandezande, Phil Read, Eddy Krygiel. Autodesk Revit Architecture: Official Training Course. Print2print, 2017. 328 p. • Robert Yori, Markus Kim, Lanse Kirby The best-selling Revit guide, now more complete than ever with all-new coverage on the 2020 release. Wiley. John Wiley & Sons, LTD, 2020. P,1104. • Elise Moss Autodesk Revit 2022 Architecture Basics: From the Ground Up. SDC Publications. 2021. p.724. • Elise Moss Autodesk Revit 2024 Architecture Certified Professional Exam Study Guide: Text and Practice Exam. SDC Publications. 2023. p.650. • Douglas R. Seidler Revit Architecture 2024 for Designers. Bloomsbury. 2024. p.320.
--	---

Name	<u>BIM designing 2</u>
ECTS credits	4
Year / Term	I/2
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the problems of building information modeling (BIM) for the design of internal engineering systems; 2 – Know the problems of building information modeling (BIM) for the design of transport facilities; 3 – Know the problems of building information modeling (BIM) for the design of geotechnical and underground structures; 4 – Master the creation of information models of internal engineering systems, including water supply, sewerage, gas pipeline, heating and air conditioning, as well as their interconnection with other systems (e.g. CAFM); 5 – Have the ability to use the information models to review the planning or maintenance of process equipment of internal engineering systems; 6 – Use the geographic information systems in the information modeling of transport facilities; 7 – Create the information models of major transport structures (bridges, highways, overpasses); 8 – Master the use of the interaction of geographic information systems with the software for information modeling of geotechnical and underground structures; 9 – Master the creation of information models of geotechnical and underground structures.
Contents	The problems of building information modelling (BIM) for the design of internal engineering systems.



Co-funded by the
European Union

	<p>Fundamentals of creating information models of internal engineering systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • water supply; • sewerage. <p>Fundamentals of interconnection of information models of water supply, sewerage with other systems.</p> <p>Fundamentals of using information models of water supply and sewerage to revise the planning or maintenance of technological equipment.</p> <p>Fundamentals of creating information models of internal engineering systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gas pipeline; • heating and air conditioning systems. <p>Fundamentals of interconnection of information models of gas pipeline, heating and air conditioning with other systems.</p> <p>Fundamentals of using information models of gas pipelines, heating and air conditioning to revise the planning or maintenance of technological equipment.</p> <p>Problems of building information modelling (BIM) for the design of transport facilities.</p> <p>Fundamentals of using geographic information systems in information modelling of transport facilities.</p> <p>Fundamentals of creating information models of major transport facilities:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bridges; • overpasses; • roads. <p>Problems of building information modelling (BIM) for the design of geotechnical and underground structures.</p> <p>Fundamentals of interconnection of geoinformation systems with the software for information modelling of geotechnical and underground structures.</p> <p>Fundamentals of creating the information models:</p> <ul style="list-style-type: none"> • foundations; • tunnels.
Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	Lectures, 24 hours Laboratory classes, 16 hours
Assessment methods	<p>There is a final exam.</p> <p>There are 2 calculation and graphic works.</p> <p>The theoretical part of the exam is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO9).</p> <p>The practical part of the final test is devoted to assessing the level of achievement (LO4 – LO9).</p> <p>Laboratory work: the results of performance and defence are assessed</p>



	<p>(LO4 – LO9). Calculation and graphic works are carried out during the term, the results of performance and defence are assessed (LO4 – LO9).</p>
<p>Assessment criteria</p>	<p>During the assessment of the theoretical part of the exam, the students should demonstrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the problems of building information modelling (BIM) for the design of internal engineering systems; • knowledge and ability to master the basics of creating information models of internal engineering systems: <ul style="list-style-type: none"> • water supply; • sewerage systems; • knowledge and ability to interconnect the information models of water supply, sewerage with other systems; • knowledge and ability to master the basics of using the information models of water supply, sewerage to revise the planning or maintenance of technological equipment; • knowledge and ability to master the basics of creating the information models of internal engineering systems: <ul style="list-style-type: none"> - gas pipeline; - heating and air conditioning; • knowledge and ability to master the basics of interconnecting the information models of gas pipelines, heating and air conditioning with other systems; • knowledge and ability to master the basics of using information models of gas pipelines, heating and air conditioning to revise the planning or maintenance of technological equipment; • knowledge of the problems of building information modelling (BIM) for the design of transport facilities; • knowledge and ability to master the basics of using geographic information systems in information modelling of transport facilities; • knowledge and ability to master the basics of creating information models of major transport facilities: <ul style="list-style-type: none"> - bridges; - overpasses; - roads; • knowledge of the problems of building information modelling (BIM) for the design of geotechnical and underground structures; • knowledge and ability to master the basics of creating information models of major geotechnical and underground structures: <ul style="list-style-type: none"> - foundations; - tunnels (LO1 – LO9). <p>During the assessment of the practical part of the exam, the students should demonstrate the level of proficiency in the basics of creating information models:</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • internal engineering systems; • basic transport facilities; • basic geotechnical and underground structures, • basics of interconnection of information models with other systems; • basics of using information models to revise the planning or maintenance of technological equipment of internal engineering systems, (LO4 – LO9). <p>During the laboratory classes, the students must learn</p> <ul style="list-style-type: none"> • basics of creating information models: • internal engineering systems; • basic transport facilities; • basic geotechnical and underground structures, • basics of interconnection of information models with other systems; • basics of using information models to revise the planning or maintenance of technological equipment of internal engineering systems (LO4 – LO9). <p>When performing the calculation and graphic works, the students should master: the basics of creating information models:</p> <ul style="list-style-type: none"> • internal engineering systems; • basic transport facilities; • basic geotechnical and underground structures; • basics of interconnection of information models with other systems; • basics of using information models to revise the planning or maintenance of technological equipment of internal engineering systems (LO4 – LO9).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum score for passing is 60.</p> <p>To receive the final grade, the students must obtain the minimum grade in all the components.</p> <p>The final grade will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final exam – 40%; – Performing and defending the results of laboratory work – 30%; – Performance and defence of calculation and graphic works – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • State standards of Ukraine (DSTU) ISO 19650-1:2020 (ISO 19650-1:2018, IDT). Organization and Digitization of Information about Buildings and Structures Including Building Information Modeling (BIM). Information Management Using Building Information Modeling. Part 1. Concepts and Principles. Kyiv: SE "UkrNDNC," 2020. 74 p.



Co-funded by the
European Union

- State standards of Ukraine (DSTU) ISO/TS 12911:2020. General Principles for the Development of Standards for Building Information Modeling (BIM) (ISO/TS 12911:2012, IDT). Kyiv: SE "UkrNDNC," 2020. 54 pages.
- State standards of Ukraine (DSTU) EN ISO 13567-1:2018. Technical Product Documentation. Organization and Naming of Layers for CAD. Part 1. Overview and Principles (EN ISO 13567-1:2017, IDT; ISO 13567-1:2017, IDT).
- Lantsov A.L. AUTODESK REVIT 2015. Computer-Aided Building Design. Print2print, 2014. 664 pages.
- Bazhanova A.Yu., Lazaryeva D.V., Suryaninov M.H. Information Technologies in Design: Textbook. Odessa: Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2018. 290 p.
- Yaremenko O.F., Kvasha V.H., et al. Examples of Calculation and Design of Beam Spans for Reinforced Concrete Bridges: Textbook. Odessa: Astroprint, 2011. 312 p.
- Luchko Y. Y., Raspopov O. S. Structure and Operation of Artificial Structures: Textbook for University Students. Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. Lviv: Kamenyar, 2011. 878 p.
- Soroka M.M., Kalinina T.O., Bekirova M.M., Makovkina T.S. Methodological Guidelines and Initial Data for the Course Project in the Discipline "Optimal Design of Transport Structures." Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2019. 30 p.
- Bull, J.W. Numerical Analysis and Modeling in Geomechanics. Spon Press. 2003.
- Gioda, Z. Modeling in Geomechanics. Wiley 2000.
- BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. 2nd ed. / C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2011. 650 p. URL:
- Sinopoli J. Smart Building Systems for Architects, Owners, and Builders. Elsevier Inc., 2010. 246 p. URL:
- Eastman Chuck, Teicholz Poul, Sacks Rafael, Liston Kathleen. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. – New Jersey: Weley, 2011. – 648p.
- Vandezande J., Read P., Krygiel E. Autodesk® Revit® Architecture 2013–2014. Official Training Course, translated from English by V.V. Talapov, 2013. 328 p.
- Smart BIM in HVAC: Information Modeling in Heating and Ventilation Systems. / A. Ziganshin, M. Ziganshin. 2 nd ed. Kazan, KSUAE, 2019. 349 p.



Co-funded by the
European Union

- WALSH, Ian D., ed. ICE manual of highway design and management. London: ICE, 2011.
- Bolstad P. GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. 5th ed. Eider Press, White Bear Lake, Minnesota. 2016. 784 p.
- Principles of Geographic Information Systems: An introductory textbook / Editors: O. Huisman and R. A. de By. Paul Klee, Chosen Site, 2001. 540 p.
- Geographical Information Systems and Science. / 2nd ed. P.A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind. John Wiley & Sons, Ltd., 2005. 537 p.
- Handbook on Geographic Information Systems and Digital Mapping. United Nations, New York, 2000. 205p..
- Johnson L. E. Geographic Information Systems in Water Resources Engineering. CRC Press, 2009. 300 p.
- Robert Yori, Markus Kim, Lanse Kirby The best-selling Revit guide, now more complete than ever with all-new coverage on the 2020 release. [Wiley. John Wiley & Sons, LTD](https://www.wiley.com), 2020. P.1104.
- Hrytsyna N.I., Rahulina V.M. Analysis of Modern BIM Software Solutions in Facility Modeling. Applied Issues of Mathematical Modeling, Vol. 3, No. 2.2, 2020, pp. 133–139.
- Ganiev T., Barabash M., Bolotov H., Bolotov M. Designing Life Support Systems for Residential Complexes. Technical Sciences and Technologies, No. 2(24), 2021, pp. 244–250.
- Kravchenko O., Khoruzhyi V., Lyubenko V., Nedashkovskiy I. BIM Technologies in the Design of Engineering Networks. Problems of Water Supply, Sewerage, and Hydraulics, Issue 42, 2023, pp. 29–34.
- Nesterova O.V., Nahorna O.K., Nechytailo M.P., et al. Using BIM Technologies to Improve the Efficiency of Water Supply and Sewerage System
- Collaborative practices for building design and construction. 2021
- DiBernardo S. Integrated Modeling Systems for Bridge Asset Management. CaseStudy. Proceedings of the Structures Congress. (Chicago, March 29-31, 2012). Red Hook: Curran, 2012, pp. 483–493.
- HTRZ Library for Revit https://herz.ua/downloads_type/biblioteka-dlya-programy-revit/
- Danfoss BIM Application <https://www.danfoss.com/uk-ua/about-danfoss/news/dcs/danfoss-bim-tool-empowers-hvac-industry-to-unlock-the-potential-of-bim/>
- Platform Uponor BIM <https://www.uponor.com/uk-ua/planner-support/platforma-bim>
- Design of Pipeline Systems Using BIM Technology <https://www.youtube.com/watch?v=5mFhwjTHjoo>



Co-funded by the
European Union

Name	<u>Information modelling in structural mechanics</u>
ECTS credits	4
Year / Term	II/2
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the theoretical foundations of information modeling of nonlinear computational models; 2 – Know the types of nonlinearities, comparison of linear and nonlinear problems of structural mechanics; 3 – Know the features of the implementation of the process of calculating structures in a nonlinear formulation using the software packages; 4 – Know how to work in computer software systems for calculating the structures in a nonlinear formulation (LIRA-SAPR, ANSYS); 5 – Perform the calculation of the bearing capacity of frames and arches; 6 – Perform the calculation of structurally nonlinear systems; 7 – Perform the calculation of genetically nonlinear systems; 8 – Perform the calculation of geometrically nonlinear systems; 9 – Understand the calculation of the systems with geometric and physical nonlinearities.
Contents	<p>Theoretical foundations of information modelling of non-linear calculation models.</p> <p>Non-linear calculations, as taking into account the processes of changing the stress-strain state of structures during the life cycle of construction objects.</p> <p>Peculiarities of implementation of construction calculations in a non-linear setting in software complexes.</p> <p>Mathematical methods of solving non-linear problems.</p> <p>Calculations of the bearing capacity of frames and arches.</p> <p>Basic provisions and assumptions.</p> <p>Determining the ultimate load by the direct method.</p> <p>Determination of the limit load based on the solution of the linear programming problem.</p> <p>Limit state of arches.</p> <p>Calculation of structurally nonlinear systems. Basic provisions. Calculation examples.</p> <p>Calculation of genetically nonlinear systems. Basic provisions. Calculation examples.</p> <p>Calculation of geometrically nonlinear systems. Basic provisions. Calculation examples.</p> <p>Calculations of systems with geometric and physical nonlinearities.</p>



Co-funded by the
European Union

Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	Lectures, 16 hours Laboratory classes, 24 hours
Assessment methods	<p>A final exam is provided. It is planned to perform 2 calculation and graphic works. The theoretical part of the exam is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use the concepts related to it (LO1 – LO9). The practical part of the final test is devoted to the assessment of the level of achievement (LO4 – LO8). Laboratory works: performance and defense results are evaluated (LO4 – LO8). Calculation and graphic works are performed during the semester, the results of implementation and defense are evaluated (LO4 – LO8).</p>
Assessment criteria	<p>During the evaluation of the theoretical part of the exam, candidates must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the theoretical foundations of information modelling of non-linear calculation models; • knowledge of types of nonlinearities, comparison of linear and nonlinear problems of construction mechanics; • knowledge of the peculiarities of the implementation of the construction calculation process in a non-linear setting using software complexes; • knowledge and ability to work in computer software complexes for calculations of structures in a non-linear setting (LIRA-SAPR, ANSYS); • knowledge and ability to calculate the bearing capacity of frames and arches; • knowledge and ability to perform calculations of structurally nonlinear systems; • knowledge and ability to perform calculations of genetically nonlinear systems; • knowledge and ability to perform calculations of geometrically nonlinear systems; • concept of calculations of systems with geometric and physical nonlinearity (LO1 – LO9). <p>During the assessment of the practical part of the exam, candidates must demonstrate the level of ability to perform calculations of non-linear calculation models (LO4 – LO8). During laboratory classes, applicants must learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • methodology and ability to work in computer software complexes for calculations of structures in a non-linear setting (LIRA-SAPR, ANSYS);



	<ul style="list-style-type: none"> • the methodology for carrying out calculations of the bearing capacity of frames and arches; • methodology for performing calculations of structurally nonlinear systems; • methodology for calculations of genetically nonlinear systems; • methodology for calculations of geometrically nonlinear systems (LO4 – LO8). <p>When performing calculation and graphic works, the applicants must master the skills of working in computer software complexes for calculating structures in a non-linear formulation LIRA-SAPR, ANSYS, the level of skill in performing calculations of non-linear calculation models (LO4 – LO8).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score ranges from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive a final grade, students must obtain a minimum grade for all components.</p> <p>The final grade will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final exam – 40%; – Performance and protection of laboratory work – 30%; – Implementation and protection of calculation and graphic works – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Bazhenov V.A., Perelmuter A.V., Shyshov O.V. Structural Mechanics. Computer Technologies and Modeling. Textbook. Kyiv: VIPOL, 2013. 896 p. • Bazhenov V.A., Ivanchenko H.M., Shyshov O.V., Pyskunov S.O. Structural Mechanics. Calculation Exercises. Problems. Computer Testing. Textbook. Kyiv: Karavela, 2010. 504 p. • Doroshuk H.P., Trach V.M. Structural Mechanics. Examples, Problems, and Computer Calculations. Textbook. Rivne: National University of Water and Environmental Engineering, 2008. 472 p. • Barabash M.S., Soroka M.M., Suryaninov M.H. Nonlinear Structural Mechanics with LIRA-SAPR Software. Kyiv, 2018. 247 p. • Karnovsky, I.A., Lebed, O. Advanced methods of structural analysis. Springer Nature. 2010. P. 160. • Karl Gunner Olson, Ola Dahlblom Structural Mechanics: Modelling and Analysis of Frames and Trusses Wiley. John Wiley & Sons, LTD, 2016. P.352 • Lingyi Lu, Jumbo Jia and Jhuo Tang Structural Mechanics: Analytical and Numerical Approaches for Structural Analysis Taylor & Francis, 2022. P.250 • Daniel Gay and Jacques Gambelin Modeling and Dimensioning of Structures: An Introduction Wiley. John Wiley & Sons, LTD, 2008. P.640



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • T.Stolarski, Y.Nakasone, S,Yoshimoto Engineering Analysis with ANSYS Software, Elsevier, 2018. P.562 • Getting Started with SCIA Engineer. SCIA Engineer: Structural Analysis Software [online]. Herk-de-Stad, Belgium: SCIA nv, 2019 [cit. 2019-10-31]. Available from: https://www.scia.net/en/support/getting-started-scia-engineer. • Structural FEA Program RFEM. Dlubal Software: Structural Analysis and Design Software [online]. Tiefenbach, Germany: Dlubal Software, 2019 [cit. 2019-10-31]. Available from: https://www.dlubal.com/en/products/rfem-fea-software/first-steps-with-rfem. • ANSYS Inc. - ANSYS Documentation. Available from: https://www.ansys.com/
--	---

Name	<u>Modern building engineering networks and equipment</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/2
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the main modern scientific and technical solutions and the developments in the field of water supply, sewage, heat supply and gas supply; 2 – Know the equipment used in modern water supply, wastewater disposal, heat supply and gas supply systems; 3 – Know the design and technological documentation for the installation of main and internal engineering systems; 4 – Have the ability to read wiring diagrams and specifications of main and internal engineering systems; 5 – Control the use of modern technologies for the installation of internal engineering systems; 6 – Understand design and estimate documentation for special works; 7 – Gain the knowledge of the basics of information and software for solving the problems of modeling engineering systems.
Contents	<p>Modern water supply systems of buildings and structures, enterprises of various industries.</p> <p>Drainage systems. Sewage receivers of enterprises.</p> <p>Modern technologies and features of installation of underground heating and gas supply networks by open method and trenchless method.</p> <p>Modern technologies for the installation of polyethylene gas pipelines in difficult geological conditions (forgery of the territory, seismic areas).</p> <p>Modern technologies for installing heat networks from pre-insulated steel pipes in polyethylene sheaths. Modern urban engineering networks and collectors.</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>Modern technologies of rehabilitation and renovation of pipelines. Basics of information modelling of engineering networks using MagiCAD programs for and Revit, Autodesk Revit MEP.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 32 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 24 hours Practical classes, 8 hours</p>
Assessment methods	<p>A final assessment is provided. Completion of calculation and graphic work is provided. The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use the concepts related to it (LO1 – LO6). Practical lessons: the results of the work, the level of mastery of the material and activity are evaluated (LO5 – LO7). Calculation and graphic work is performed during the semester, the results of implementation and defense are evaluated (LO4 – LO8).</p>
Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the semester, applicants must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the regulatory and legal framework for designing engineering networks and equipment; • knowledge of the main modern scientific and technical solutions and developments in the field of water supply mains, water drainage, heat supply and gas supply; • knowledge of the equipment used in modern water supply, drainage, heating and gas supply systems; • knowledge and mastery of the composition of project and technological documentation for the installation of trunk and internal engineering systems; • knowledge and ability to read assembly diagrams and specifications of main and internal engineering systems; • knowledge and ability to read design and estimate documentation for special works; • knowledge and mastery of the basics of information and software for solving the problems of modelling engineering systems (LO1 – LO8). <p>During practical classes, applicants must master the ability to read assembly diagrams and specifications of main and internal engineering systems; control the use of modern technologies for the installation of internal engineering systems; read design and estimate documentation for special works (LO5 – LO7). When performing calculation and graphic work, applicants must master the ability to read assembly diagrams and specifications of main and internal engineering systems; control the use of modern technologies for the installation of internal engineering systems; read design and estimate</p>



Co-funded by the
European Union

	documentation for special works (LO5 – LO7).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score ranges from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive a final grade, students must obtain a minimum grade for all components.</p> <p>The final grade will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none">– Final exam – 40%;– Results of works, oral surveys that will take place in practical classes – 20%;– Implementation and protection of the results of laboratory work – 20%;– Execution and protection of calculation and graphic works – 20%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none">• State Building Code (DBN) V.2.5-74:2013. Water Supply. External Networks and Facilities. Basic Design Provisions.• State Building Code (DBN) V.2.5-64:2012. Internal Water Supply and Sewerage. Part 1. Design. Part 2. Construction.• State Building Code (DBN) V.2.5-75:2013. Sewerage. External Networks and Facilities. Basic Design Provisions.• State Building Code (DBN) V.2.5-39:2008 External Networks and Facilities. Thermal Networks.• State Building Code (DBN) V.2.5-39:2008 Engineering Equipment of Buildings and Structures. External Networks and Facilities. Thermal Networks.• State Building Code (DBN) V.2.5-20-2018 Gas Supply.• Shadura V.O., Kravchenko N.V. Water Supply and Sewerage: Textbook. Rivne: National University of Water and Environmental Engineering (NUWEE), 2018. 343 p.• Vozniak O.T., Savchenko O.O., Myroniuk Kh.V. Heat and Gas Supply and Ventilation: Textbook. Lviv: Lviv Polytechnic, 2013. 276 p.• Yenin P.M., Shyshko H.H., Predun K.M. Gas Supply of Settlements and Facilities with Natural Gas: Textbook. Kyiv: Logos, 2002. 198 p.• Sidak V.S., Dudolad O.S. New Technologies for Construction and Renovation of Engineering Networks: Textbook. Kharkiv, 2006. 356 p.• MagiCAD. Ventilation. Piping. User Guide. Version MagiCAD 2012.4. Progman Oy, 1998-2012. 308 p.



Co-funded by the
European Union

Name	<u>BIM in construction project management</u>
ECTS credits	5
Year / Term	I/2
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know innovative and non-traditional technologies that can be used in the construction and reconstruction of buildings and structures; 2 – Know modern technologies for the construction of buildings, structures and the organization of construction flow; 3 – Have modern methods of choosing the effective organizational and technological solutions when designing the facilities for various purposes; 4 – Identify and use the most effective solutions for reinforcement and concreting, construction of prefabricated and prefabricated monolithic buildings, lightweight slabs, strengthening of the bases and foundations, and other structures; 5 – Know the conceptual principles of Construction Management; 6 – Have a methodology for designing the organizational structure of a construction company; 7 – Have a methodology for calculating the rational number of the management levels; 8 – Have a methodology for designing the construction schedules for individual facilities and complexes; 9 – Have a methodology for managing the construction of individual facilities and complexes based on the network models; 10 – Design the organizational structure of a construction company, formulate its production program and determine the optimal parameters of its operation; 11 – Design the construction schedules for individual facilities and complexes and implement the management functions such as planning, control, regulation, analysis and evaluation of the results achieved on their basis; 12 – Have a methodology for selecting the tools and the technologies for the implementation of BIM at the construction stage; 13 – Use Microsoft Project in the management of construction projects; 14 – Design the construction schedules using the information software systems; 15 – Design the management of the construction process in BIM; 16 – Coordinate and manage the execution of the orders in a BIM environment, providing effective project and resource management.
Contents	<p>General concept of BIM, differences and approaches to implementation. General concept of construction management template, differences and implementation approaches.</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>Traditional and innovative organizational forms of construction management.</p> <p>Application of BIM in the management of construction enterprises.</p> <p>Finding collisions and errors in BIM.</p> <p>Coordination of BIM sections.</p> <p>Estimating, project management and BIM software.</p> <p>TeamWork systems.</p> <p>BIM clouds.</p> <p>AR, MR and VR technologies in construction production management.</p> <p>Internet of Things (IoT).</p> <p>Robotics, drones, sensors and artificial intelligence.</p> <p>Working with massive data (BigData).</p> <p>Automated acquisition of volumes, areas, etc. from the combined model.</p> <p>Building construction schedules and visualization of the construction process with tracking of planned and actual indicators.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 54 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 30 hours</p> <p>Practical classes, 16 hours</p> <p>Laboratory classes, 8 hours</p>
Assessment methods	<p>A final exam is provided.</p> <p>Course work is provided.</p> <p>The theoretical part of the exam is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use the concepts related to it (LO1 – LO16).</p> <p>The practical part of the final test is devoted to the assessment of the level of achievement (LO6 – LO16).</p> <p>Laboratory works: performance and defense results are evaluated (LO 4 – LO8).</p> <p>Course work is completed during the semester, the results of implementation and defense are evaluated (LO 13 – LO16).</p>
Assessment criteria	<p>During the evaluation of the theoretical part of the exam, candidates must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of innovative and non-traditional technologies that can be used in the construction and reconstruction of buildings and structures; • knowledge of modern technologies of construction of buildings, structures and construction flow organization; • mastery of modern methods of choosing effective organizational and technological solutions when designing objects of various purposes; • the ability to identify and use the most effective solutions for reinforcement and concreting, construction of prefabricated and prefabricated monolithic buildings, arrangement of lightweight ceilings, strengthening of bases and foundations, other structures;



	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the conceptual principles of construction management; • mastering the methodology of designing the organizational structure of a construction organization; • mastery of the methodology for calculating the rational number of management levels; • mastering the methodology of designing calendar plans for the construction of individual objects and complexes; • mastery of construction management techniques for individual objects and complexes based on network models; • the ability to design the organizational structure of a construction organization, form its production program and determine the optimal parameters of its functioning; • the ability to design calendar plans for the construction of individual objects and complexes and implement on their basis such management functions as planning, control, regulation, analysis and evaluation of the achieved results; • mastery of the methodology for choosing tools and technologies for implementing BIM at the construction stage; • ability to use Microsoft Project in construction project management; • the ability to design calendar construction plans using information software complexes; • the ability to project management of the construction process in VIM; • the ability to coordinate and manage the execution of orders in the BIM environment, ensuring effective management of projects and resources (LO1 – LO16). <p>During the evaluation of the practical part of the exam, candidates must be able to use innovative and non-traditional technologies in the process of construction and reconstruction of buildings and structures, ensuring the efficiency of construction projects; master the skills of designing the organizational structure of construction organizations, developing calendar plans using information software complexes (Microsoft Project, etc.); be able to coordinate construction processes in the BIM environment, ensuring effective management of resources and fulfillment of orders within projects (LO1, LO13, LO16).</p> <p>During laboratory classes, applicants must learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • practical use of BIM for construction project management, including modeling of construction processes and resource management; • use of software (Microsoft Project) to create calendar plans, analyze project execution and coordinate construction processes; • the methodology for comprehensive assessment of the effectiveness of construction projects in the BIM environment, using network models, change management and order fulfillment control (LO12 – LO14).
--	---



Co-funded by the
European Union

	<p>When completing the course work, applicants must master the skills of creating an organizational structure of a construction organization and its production program, taking into account the optimal functioning parameters (item 10); development of calendar plans for the construction of individual facilities and complexes, followed by management functions such as planning, control, regulation, analysis and evaluation of results; management of the construction process in VIM based on developed projects, including coordination and management of resources in BIM (LO10, LO11, LO15).</p>
<p>Assessment indicators</p>	<p>Attribution of the final grade on a 100-score scale</p>
<p>Criteria of attribution of the final grade</p>	<p>The score ranges from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60. To receive a final grade, students must obtain a minimum grade for all components. The final grade will be determined according to the following rules: – Final exam – 40%; – Performance and protection of laboratory work – 30%; – Completion and defense of course work – 30%.</p>
<p>Educational material of reference</p>	<ul style="list-style-type: none"> • State Building Code (DBN) V.2.5-74:2013. Water Supply. External Networks and Facilities. Basic Design Provisions. • State Building Code (DBN) V.2.5-64:2012. Internal Water Supply and Sewerage. Part 1. Design. Part 2. Construction. • State Building Code (DBN) V.2.5-75:2013. Sewerage. External Networks and Facilities. Basic Design Provisions. • State Building Code (DBN) V.2.5-39:2008 External Networks and Facilities. Thermal Networks. • State Building Code (DBN) V.2.5-39:2008 Engineering Equipment of Buildings and Structures. External Networks and Facilities. Thermal Networks. • State Building Code (DBN)V.2.5-20-2018 Gas Supply. • Shadura V.O., Kravchenko N.V. Water Supply and Sewerage: Textbook. Rivne: National University of Water and Environmental Engineering (NUWEE), 2018. 343 p. • Vozniak O.T., Savchenko O.O., Myroniuk Kh.V. Heat and Gas Supply and Ventilation: Textbook. Lviv: Lviv Polytechnic, 2013. 276 p. • Yenin P.M., Shyshko H.H., Predun K.M. Gas Supply of Settlements and Facilities with Natural Gas: Textbook. Kyiv: Logos, 2002. 198 p. • Sidak V.S., Dudolad O.S. New Technologies for Construction and Renovation of Engineering Networks: Textbook. Kharkiv, 2006. 356 p. • MagiCAD. Ventilation. Piping. User Guide. Version MagiCAD 2012.4. Progman Oy, 1998-2012. 308 p.



Co-funded by the
European Union

Title	Economics of construction industry
ECTS /Year / Term	II/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Prepare the estimates for construction works, including BIM; 2 – Perform the calculations and economic comparison of construction options using the various materials and technologies, including BIM for the efficiency analysis; 3 – Have the skills to calculate the cost of the entire life cycle of a construction project, using BIM for cost forecasting and resource management; 4 – Perform the economic justification of the investment activities in construction, taking into account the results of BIM modeling to improve the economic efficiency of the projects; 5 – Use BIM to analyze financial and economic risks in the construction projects, optimize the costs and ensure the effective resource management; 6 – Evaluate the long-term economic effects of introducing the innovative technologies and materials in construction projects using BIM.
Contents	<p>The basics of construction economics and the role of BIM in modern construction processes.</p> <p>Methods of calculation and preparation of estimates in construction using BIM.</p> <p>Economic analysis and comparison of alternative construction solutions.</p> <p>Estimating the life cycle cost of a construction project using BIM.</p> <p>Economic justification of investments in construction projects.</p> <p>Analysis of financial and economic risks of construction projects using BIM.</p> <p>Long-term economic effects of the introduction of innovative technologies and materials.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 28 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 20 hours</p> <p>Practical classes, 8 hours</p>
Assessment methods	<p>A final test is to be carried out.</p> <p>A calculation and graphic work is to be performed.</p> <p>The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO6).</p> <p>Practical classes: the results of work performance, activity and quality of participation in classroom discussions are graded (LO1 – LO6).</p> <p>Calculation and graphic work is carried out during the term, the results of its completion and defence are graded (LO4 – LO6).</p>



Co-funded by the
European Union

<p>Assessment criteria</p>	<p>During the written test at the end of the term, students must demonstrate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skills in preparing estimates for construction works, including by means of BIM; • methodology of calculations and economic comparison of options for construction works using various materials and technologies, including BIM for efficiency analysis; • skills in calculating the cost of the entire life cycle of a construction project, using BIM for cost forecasting and resource management; • skills of economic justification of investment activities in construction, taking into account the results of modelling in BIM to improve the economic efficiency of projects; • proficiency in BIM tools for analysing financial and economic risks in construction projects, optimising costs and ensuring effective resource management; • knowledge of assessing the long-term economic effects of introducing innovative technologies and materials in construction projects using BIM (LO1 – LO6). <p>During practical classes, students should learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • basic cost structure and methodology for project budget forecasting (LO1); • methodology for conducting analysis using BIM to justify the choice of optimal solutions (LO2); • a methodology for creating an investment plan for a specific project, assessing its profitability and risks (LO4); • methodology for using BIM to model long-term economic benefits from the introduction of the latest technologies in construction (LO6). <p>When performing calculation and graphic work, applicants must demonstrate skills in preparing estimates, economic analysis of construction solutions, and the use of BIM to model economic efficiency and risk management in construction projects (LO1 – LO6).</p>
<p>Assessment indicators</p>	<p>Attribution of the final grade on a 100-score scale</p>
<p>Criteria of attribution of the final grade</p>	<p>The grade varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive the final grade, students must obtain the minimum grade in all components.</p> <p>The final grade will be determined by the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final control test – 40%; – Results of work, oral questioning that will take place in practical classes – 30%; – Completion and defence of a calculation and graphic work – 30%.



Co-funded by the
European Union

Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Bortnyk S.Yu., Lavruk T.M., Oleshchenko A.V., Timulyak L.M. Spatial and Landscape Planning: Textbook. Third electronic edition, revised and expanded. Kyiv, 2022. 155 p. • Guide on Spatial Planning for Authorized Urban Planning and Architecture Bodies of United Territorial Communities. Available at: https://decentralization.ua/uploads/library/file/347/1.pdf • Tretyak A.M., Tretyak V.M., Pryadka T.M., Tretyak N.A., ed. by Professor A.M. Tretyak. Territorial-Spatial Planning of Land Use: Textbook. Bila Tserkva: "Bilotserkivdruk," 2022. 168 pages. Available at: https://cutt.ly/awHxUWrI
-----------------------------------	--

Name	<u>Management of cities spatial development</u>
ECTS credits	3
Year / Term	II/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the basic elements of the Building Information Modeling (BIM) methodology and urban space management system, as well as the concepts of their development based on the integration of digital technologies; 2 – Have the knowledge of the organization of regional and municipal management of urban areas using BIM to improve the efficiency of planning and management; 3 – Understand the forms and methods of urban spatial development management using BIM to optimize the design, construction and operation of urban facilities; 4 – Use BIM tools for socio-economic analysis of the state of urban space, which allows for effective data collection and analysis; 5 – Use the advanced methods of urban space management using BIM, which allows you to integrate all the stages of the life cycle of the buildings and urban infrastructure.
Contents	<p>The role of BIM in urban space management.</p> <p>BIM as a tool for integrating spatial development and urban infrastructure management.</p> <p>Using BIM for social and economic analysis and evaluation of investments in the urban environment.</p> <p>BIM in planning and implementing a sustainable urban development strategy.</p> <p>Integration of BIM with automated urban information systems to improve urban space management.</p> <p>Innovative technologies in the management of urban resources based on BIM.</p> <p>Scenarios of urban infrastructure development through information modelling (BIM).</p>



Co-funded by the
European Union

Teaching and learning methods	Face to face, 28 hours
Teaching techniques	Lectures, 20 hours Practical classes, 8 hours
Assessment methods	<p>A final test is to be carried out. A control work is to be performed. The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO5). Practical classes: the results of work performance, activity and quality of participation in classroom discussions are graded (LO1 – LO5). The control work is performed during the term, the results of performance and defence are graded (LO3 – LO5).</p>
Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the term, students must demonstrate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the basic elements of the Building Information Modelling (BIM) methodology and urban space management system, as well as the concept of their development through the integration of digital technologies; • knowledge of the forms of organisation of regional and municipal management of urban areas using BIM to improve the efficiency of planning and management; • understanding of the forms and methods of managing urban spatial development using BIM to optimise the design, construction and operation of urban facilities; • knowledge of BIM tools for social and economic analysis of the state of urban space, which allows for effective data collection and analysis; • mastery of advanced methods of urban space management through BIM, which allows to integrate all stages of the life cycle of buildings and urban infrastructure (LO1 – LO5). <p>During practical classes, students must master:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the methodology of using BIM to analyse the urban environment, including social and economic, transport, environmental and infrastructure systems (LO1); • a methodology for modelling various scenarios of urban development with a focus on economic feasibility and sustainable growth (LO3); • methodology for using BIM to evaluate infrastructure investments, including payback analysis and long-term social and economic benefits (LO3); • methodology Practice of using modern innovative solutions, such as intelligent urban resource management systems based on BIM (LO5); <p>When performing the control work, applicants must demonstrate the ability to use BIM to model urban space, integrate with other management systems, conduct social and economic analysis, develop a sustainable development</p>



Co-funded by the
European Union

	strategy, design innovative solutions for managing urban resources and model infrastructure development scenarios (LO1 – LO6).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The grade varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive the final grade, students must obtain the minimum grade in all components.</p> <p>The final grade will be determined by the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final control test – 40%; – Results of work, oral questioning that will take place in practical classes – 30%; – Completion and defence of a control work – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Bortnyk S.Yu., Lavruk T.M., Oleshchenko A.V., Timulyak L.M. Spatial and Landscape Planning: Textbook. Third electronic edition, revised and expanded. Kyiv, 2022. 155 p. • Guide on Spatial Planning for Authorized Urban Planning and Architecture Bodies of United Territorial Communities. Available at: https://decentralization.ua/uploads/library/file/347/1.pdf • Tretyak A.M., Tretyak V.M., Pryadka T.M., Tretyak N.A., ed. by Professor A.M. Tretyak. Territorial-Spatial Planning of Land Use: Textbook. Bila Tserkva: "Bilotserkivdruk," 2022. 168 pages. Available at: https://cutt.ly/awHxUWrl

Name	<u>BIM in construction facility management</u>
ECTS credits	5
Year / Term	II/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the current structure of municipal management; 2 – Know the main legislative and regulatory acts of Ukraine in the field of the construction facilities management; 3 – Analyze and justify the strategies for managing the construction facilities (Facility management); 4 – Know the interaction between facility management (FM) and BIM in the life cycle of buildings; 5 – Know the operation principles of the construction facilities; 6 – Master the processes organization for the use and maintenance of the construction facilities; 7 – Master the planning of FM processes;



Co-funded by the
European Union

	<p>8 – Know the information modeling basics for FM (CAFM) using BIM; 9 – Adjust BIM models in the phases of the life cycle of the construction projects; 10 – Provide the sustainable development and increase the efficiency of the construction projects throughout their life cycle using BIM.</p>
Contents	<p>The modern structure of municipal management. The main regulatory legal acts of Ukraine in the field of construction facilities management Analysing and justifying the strategy of construction facilities management (Facility management). Planning of construction facility management (FM) processes. Organisation of processes for the use and maintenance of construction facilities. The relationship between FM and BIM in the life cycle of buildings. Creation of digital twins. Fundamentals of information modelling for FM (CAFM) using BIM. Adjustment of BIM in the phases of the life cycle of construction projects. Providing the sustainable development and increasing the efficiency of construction projects throughout their life cycle using BIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sensors of operational parameters; – Operation management; – Identification of technical and operational risks; – Determination of the technical condition of buildings; – Increasing the efficiency of facility operation; – Facility maintenance management; – Facility management systems.
Teaching and learning methods	Face to face, 54 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 30 hours Practical classes, 12 hours Laboratory classes, 12 hours</p>
Assessment methods	<p>There is a final exam. There is a course work. The theoretical part of the exam is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO7). The practical part of the final test is devoted to assessing the level of achievement (LO7 – LO9). Laboratory work: the results of performance and defence are assessed (LO7 – LO9). Coursework is completed during the term. When assessing the course work, the quality of performance in accordance with the assignment is assessed and a defence is held, during which the students have to demonstrate their knowledge and understanding of the topic</p>



Co-funded by the
European Union

	of work (LO10).
Assessment criteria	<p>During the assessment of the theoretical part of the exam, the students should demonstrate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the modern structure of municipal management; • knowledge of the main regulatory legal acts of Ukraine in the field of construction facilities management; • knowledge and ability to analyse and justify strategies for managing construction facilities (Facility management); • knowledge of the principles of operation of construction facilities; • knowledge and mastery of planning the processes of construction facility management (FM); • knowledge of the relationship between facility management (FM) and BIM in the life cycle of buildings; • knowledge and mastery of the basics of information modelling for FM (CAFM) using BIM, (LO1 – LO7). <p>During the assessment of the practical part of the exam, the students should demonstrate the following skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mastery of the basics of information modelling for FM (CAFM) using BIM; • adjust BIM in the phases of the life cycle of construction projects (LO7 – LO9). <p>During the practical classes, the students must master the tools for providing sustainable development and improving the efficiency of construction projects during their life cycle using BIM.</p> <p>During the laboratory classes, the students should master:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the basics of information modelling for FM (CAFM) using BIM; • BIM adjustments in the phases of the life cycle of construction projects (LO7 – LO9). <p>When completing the course work, the students should master:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the basics of information modelling for FM (CAFM) using BIM; • the ability to adjust BIM in the phases of the life cycle of construction projects; • the ability to provide sustainable development and increase the efficiency of construction projects during their life cycle using BIM (LO7 – LO10).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum passing score is 60.</p> <p>To receive the final grade, the students must obtain the minimum grade in all the components.</p> <p>The final grade will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final exam – 40%; – Results of work, oral surveys that will take place in practical classes – 20%;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">– Performance and defence of laboratory work results – 20%;– Performance and defence of course work – 20%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none">• Law of Ukraine "On Regulation of Urban Development Activities," February 17, 2011, No. 3038-VI.• Law of Ukraine "On Housing and Communal Services."• Law of Ukraine "On Associations of Co-owners of Multi-Apartment Buildings," November 29, 2001, No. 2866-III.• Law of Ukraine "On Peculiarities of Exercising Ownership Rights in Multi-Apartment Buildings," May 14, 2015, No. 417-VIII.• Law of Ukraine "On Housing and Communal Services."• Law of Ukraine "On Energy Efficiency of Buildings."• State Building Code (DBN) B.2.2-12:2019 State Building Codes of Ukraine. Planning and Development of Territories. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine.• State Building Code (DBN) V.2.2-15-2019 "Residential Buildings. Main Provisions." Kyiv, 2019.• Tkachuk O.A. Urban Economy: Textbook. Rivne: National University of Water and Environmental Engineering (NUWEE), 2018. 244 p.• Klyushnychenko Ye.Ye. Urban Development Management: Textbook. Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUBA), 2015. 160 p.• Babaiev V.M., Ryshchenko T.D., Zavalnyi O.V., Linnik I.E., Chornonosova T.O., Tkachuk O.A., Haiko Yu.I., Moroz N.V. Design of Urban Territories: Textbook. Part 2. Kharkiv: Kharkiv National University of Municipal Economy (KHNUMG), 2019. 544 p.• Chabanenko P.M. Maintenance of Urban Development: Textbook. Odessa: Astroprint, 2012. 136 p.• Hryhorovskiy P.Ye. Construction-Information Models and Methods for Developing Organizational and Technological Solutions for Instrumental Measurements in Construction: Monograph. Kyiv: "Master Books," 2019. 340 p.• Teicholz, Paul M. BIM for facility managers. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2013.• Henderson, John W. The facility manager's guide to safety and security. Boca Raton: CRC Press, 2016.• Mann, Dheeraj. Facility management: human outsourcing solutions to clients. New Delhi: Global India Publications, 2009.• Eastman, Charles M. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2011.• Dhillon, B. S. Life cycle costing for engineers. Boca Raton, FL, 2010.

SELECTIVE COMPONENTS

General Components

Name	<u>Fundamentals of scientific activity</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Have the ability to set and solve innovative and scientific problems in the field of information modeling of buildings and structures; 2 – Select and apply analytical and experimental methods for working with BIM, correctly interpret the results of research in the construction industry; 3 – Work with data and graphical models, simulate and analyze the scenarios for different stages of the construction projects; 4 – Plan, execute and analyze BIM engineering research, support the conclusions based on the information modeling data processing.
Contents	<p>Basic concepts. Choose direction and theme graduate master's work. Forms of performing master's work. Plan-prospectus of graduate master's work. Scope, structure and requirements for the design of graduation work. Methodology for analyzing information sources using modern information processing technologies. Fundamentals of the multi-criteria analysis technique for choosing effective construction solutions. BIM-based project optimization algorithm. Methodology for determining the novelty and level of technical solutions based on patent search. Methods of work on publications. Preparation of a multimedia presentation for a report on the results of scientific work.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 30 hours
Teaching techniques	Lectures, 18 hours Practical classes, 12 hours
Assessment methods	<p>There is a final credit. Calculation and graphic work is provided. Practical classes: the results of the work are evaluated, the activity and quality of participation in discussions in the audience (LO1 – LO4). Calculation and graphic work is performed during the semester, the results of execution and protection are evaluated (LO1 – LO4).</p>



Co-funded by the
European Union

	The written final control test is devoted to understanding the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO4).
Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the semester, applicants must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the ability to set and solve innovative and scientific tasks in the field of information modeling of buildings and structures; • choose and apply analytical and experimental methods to work with BIM, correctly interpret the results of research in the construction industry; • skills to work with data and graphic models, simulate and analyze scenarios for different stages of construction projects; • ability to plan, perform and analyze research on BIM engineering, substantiate conclusions based on the processing of information modeling data (LO1 – LO5). <p>During practical training, students should learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the ability to set and solve innovative and scientific problems in the field of information modeling of buildings and structures (BIM); • methodology of applying analytical and experimental methods to work with BIM, correctly interpret the results of research in the construction industry; • methodology of work with data and graphic models, simulate and analyze scenarios for different stages of construction projects (LO1 – LO4). <p>When performing calculation and graphic work, applicants must demonstrate the ability to analyze and apply BIM to solve scientific and practical problems in construction projects (LO1 – LO4).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To obtain a final grade, students must receive a minimum grade on all components.</p> <p>The final score will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final credit – 40%; – Results of works, oral surveys, which will be held in practical classes – 20%; – Execution and protection of calculation and graphic work – 40%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Kovrov A.V., Menelylyuk O.I., Dubelt T.M., Petrovskiy A.F., ed. by O.I. Menelylyuk. Innovations in Construction and Reconstruction, 2nd revised and supplemented edition. Odesa: Helvetica Publishing House, 2022. 650 p. • Menelylyuk O.I., Halushko V.O., Dmytrieva N.V. Textbook for Completing the Master's Thesis. Odesa: Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2020. 139 p. • Chuck E., Paul T., Rafael S., Kathleen L. BIM Handbook. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008. 506 p.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Konverskyi A. Fundamentals of Methodology and Organization of Scientific Research: Textbook. Kyiv: Center for Educational Literature, 2019. • Birta H.O., Burgu Yu.H. Methodology and Organization of Scientific Research: Textbook. Kyiv: Center for Educational Literature, 2014. 142 p.
--	---

Name	<u>Managerial and communication skills</u>
ECTS credits	3
Year / Term	I/2
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know theories, methods and functions of management, modern concepts of leadership; 2 – Apply the skills of identifying the problems and making the managerial decisions; 3 – Apply the skills of interaction, leadership, teamwork; 4 – Demonstrate the skills of situation analysis and communication in various areas of the construction organization.
Contents	<p>Communicative management - basic characteristics. Strategic communication management. Communication management technologies. Business communication. Communication policy in business communication. Typology of business communications. Communication barriers. Effective business communications.</p>
Teaching techniques	Face to face, 30 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 18 hours Practical classes, 12 hours</p>
Assessment methods	<p>There is a final credit. Calculation and graphic work is provided. Practical classes: the results of the work are evaluated, the activity and quality of participation in discussions in the audience (LO1 – LO4). Calculation and graphic work is performed during the semester, the results of execution and protection (RN1- RN4) are evaluated. The written final control test is devoted to understanding the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO4).</p>



Co-funded by the
European Union

Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the semester, applicants must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of theories, methods and functions of management, modern concepts of leadership; • skills of identifying problems and substantiating board decisions; • skills of interaction, leadership, teamwork; • skills of analysis of the situation and implementation of communication in various spheres of activity of the construction organization (LO1 – LO4). <p>During practical training, students should learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of theories, methods and functions of management, as well as modern concepts of leadership; • methodology for identifying problems and justifying management decisions; • skills of effective communication, leadership and teamwork in the context of a construction organization (LO1 – LO4). <p>When performing calculation and graphic work, applicants must demonstrate the ability to apply theoretical knowledge, analyze situations, make informed management decisions and effectively interact in a team to achieve their goals (LO1 – LO4).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To obtain a final grade, students must receive a minimum grade on all components.</p> <p>The final score will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final credit – 40%; – Results of works, oral surveys, which will be held in practical classes – 20%; – Execution and protection of calculation and graphic work – 40%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Doronina M.S., Doronin A.V. Culture of Business Communication and Partnership: Textbook. Kharkiv: Publishing House of Kharkiv National Economic University (XHEU), 2008. 204 p. • Khymytsia N.O., Morushko O.O. Business Communication: Textbook. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing, 2016. 208 p. • Kholod O.M. Communication Technologies: Textbook. Kyiv: Center for Educational Literature, 2013. 212 p.

Special (professional) components, including those from other educational programs

Name	<u>Energy-efficient designs of buildings and structures</u>
------	--



Co-funded by the
European Union

ECTS credits	4
Year / Term	I/2
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Determine physical changes that develop in the materials of building envelopes during the operation of buildings; 2 – Assess the causes of increased heat loss in the buildings, identify the places of heat leakage (cold bridges) using the thermal imaging method; 3 – Select the optimal materials and structures for thermal modernization and the most efficient insulation system; 4 – Calculate the temperature distribution across the cross-section of the structure using the analytical and graphical methods.
Contents	<p>Structure of heat loss in buildings. Causes of increased heat loss. Thermal bridges. Requirements to thermotechnical properties of enclosing structures of buildings: heat transfer resistance, heat resistance, air permeability, steam permeability. Moisture condition of the structures, check the possibility of condensation on the surface and in the middle of the structure. Classification of materials for thermal modernization of buildings and structures. General properties of materials for thermal modernization. Blown concrete, polystyrene concrete. Mineral wool and polystyrene foam. Principles of choosing the optimal material for the insulation of buildings. Bonded thermal insulation systems. Systems of ventilated facades. Materials for insulation of various types of roof and floors. Thermal insulation plasters and coatings. Energy-efficient windows, materials for the manufacture of window blocks. Assessment of the economic efficiency of thermal sanitation of buildings.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	Lectures, 24 hours Practical classes, 24 hours
Assessment methods	<p>There is a final exam. The course work is provided. The theoretical part of the exam is devoted to understanding the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO4). The practical part of the final test is devoted to the assessment of the level</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>of achievements (LO1 – LO4). Practical classes: the results of the work are evaluated, the level of assimilation of the material and activity (LO1 – LO4). Course work is done during the semester. When evaluating course work, the quality of performance is assessed in accordance with the task and protection is carried out, during which students must demonstrate their knowledge and understanding of the topic of work (LO1 – LO4).</p>
Assessment criteria	<p>During the assessment of the theoretical part of the exam, applicants must show:</p> <ul style="list-style-type: none">• ability to determine the physical changes occurring in the materials of enclosing structures during the operation of buildings;• knowledge on assessing the causes of increased heat loss in buildings, determine the places of heat leaks (cold bridges) by the thermal imaging method;• ability to select optimal materials and designs for thermal modernization and the most effective insulation system;• calculate the temperature distribution across the cross section of the structure by analytical and graphical methods (LO1 – LO4). <p>During practical training, students should learn:</p> <ul style="list-style-type: none">• methodology of analysis and selection of optimal materials and designs for thermal modernization;• mechanism for determining the most effective insulation systems, as well as calculate the temperature distribution along the cross-section of the structure by analytical and graphic methods (LO3 – LO4), was developed. <p>When performing the course work, applicants must demonstrate the ability to analyze the heat loss of buildings, evaluate the thermal properties of structures, choose the optimal materials for thermal modernization, design effective insulation systems and evaluate the economic efficiency of thermal sanitation (LO1 – LO4).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60. To obtain a final grade, students must receive a minimum grade on all components. The final score will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none">– Final exam – 40%;– Results of works, oral surveys, which will be held in practical classes – 20%;– Execution and protection of course work – 40%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none">• Mandryka A.S., et al., ed. by A.S. Mandryka. Energy-Efficient Technologies: Textbook. Sumy: Sumy State University, 2021. 330 p.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Malyarenko V.A. Fundamentals of Building Thermophysics and Energy Saving: Textbook. Kharkiv: Saga Publishing House, 2006. 484 p. • Fosh A.V., Kersh V.Ya., Ksionshkevych L.M. Methodological Guidelines for the Discipline "Energy-Efficient Materials for Building Thermo-Modernization." Odesa: Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA), 2018. 23 p.
--	--

Name	<u>Sustainability and energy efficiency in BIM</u>
ECTS credits	4
Year / Term	I/2
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Apply the principles of sustainable development in BIM projects; 2 – Assess the energy efficiency of the buildings using BIM. 3 – Implement the strategies for energy efficient solutions in BIM projects; 4 – Monitor and manage the life cycle of a building through the prism of sustainable development; 5 – Integrate green standards and certification into BIM projects.
Contents	<p>Introduction to sustainable development and energy efficiency in construction.</p> <p>BIM as a tool for sustainable construction.</p> <p>Integration of sustainable development principles into BIM projects.</p> <p>Energy efficiency of buildings in BIM.</p> <p>Energy efficient solutions in BIM projects.</p> <p>Green standards and certification of buildings.</p> <p>Monitoring and managing the life cycle of the building through the prism of sustainable development.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 24 hours</p> <p>Practical classes, 16 hours</p>
Assessment methods	<p>There is a final offset.</p> <p>2 calculation and graphic works are provided.</p> <p>Practical classes: the results of the work are evaluated, the activity and the quality of participation in discussions in the audience (LO1 – LO5).</p> <p>Laboratory work: the results of execution and protection are evaluated (LO4 – LO7).</p> <p>Calculation and graphic works are performed during the semester, the results of execution and protection are evaluated (LO4 – LO7).</p> <p>The written final control test is devoted to understanding the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO5).</p>



Co-funded by the
European Union

Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the semester, applicants must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • application of sustainable development principles in BIM projects; • ability to assess the energy efficiency of buildings using BIM; • ability to implement strategies for energy efficient solutions in BIM projects; • knowledge on monitoring and managing the life cycle of the building through the prism of sustainable development; • ability to integrate green standards and certification into BIM projects (LO1 – LO5). <p>During practical training, students should learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • integration of the principles of sustainable development and energy efficiency in BIM projects; • mechanism for developing energy efficient solutions, using BIM to assess energy costs and manage the life cycle of buildings; • green standards and certification (LO1 – LO4). <p>When performing calculation and graphic works, applicants must demonstrate the ability to integrate the principles of sustainable development into BIM projects, develop energy-efficient solutions, use BIM to simulate energy consumption and assess the energy efficiency of buildings, apply green standards and certification requirements, and manage the life cycle of the building in order to minimize environmental impact (LO1 – LO5).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To obtain a final grade, students must receive a minimum grade on all components.</p> <p>The final score will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Final exam – 40%; – Results of works, oral surveys, which will be held in practical classes – 20%; – Execution and protection of calculation and graphic works – 40%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Yakymenko I.L., Petrashko L.P., Dyman T.M., Salavor O.M., Shapovalov Y.B., Halaburda M.A., Nychyk O.V., Martyniuk O.V. Sustainable Development Strategy: European Horizons [Electronic Resource]: Textbook. Kyiv: National University of Food Technologies (NUFT), 2022. 337 p. • Khomenko O.H. Energy-Saving Technologies in Construction: Electronic Textbook. Hlukhiv, 2019. 118 p.

Name	<u>BIM for building restoration and reconstruction</u>
------	---



Co-funded by the
European Union

ECTS credits	4
Year / Term	II/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Understand the principles of BIM and its application to the restoration and reconstruction of the existing structures (modeling the architectural details, accumulating the information on the use of authentic materials and products, working with databases of historical archives); 2 – Use BIM tools to assess and document the current state of historic or damaged buildings, determine the condition of load-bearing structures, material degradation, and other important details related to the design and execution of work on architectural monuments; 3 – Have the skills to create detailed and accurate restoration or reconstruction plans using BIM, providing them with compliance with modern building codes while preserving the authentic architectural elements; 4 – Explore the sustainable methods of rebuilding and restoration, integrating energy-efficient and environmentally friendly materials and technologies using BIM to improve project efficiency and reduce the environmental impact.
Contents	<p>The importance of BIM in restoration and reconstruction projects. BIM's role in preserving historic buildings. Comparison of BIM usage for new buildings and existing projects. Compliance requirements for the protection of cultural heritage. Techniques for assessing the technical condition of existing buildings using BIM tools (laser scanning, photogrammetry and data collected using drones). Modeling heritage elements: how to integrate historical data with digital models. Management of various specialists in the reconstruction (restoration): architects, engineers, contractors. Sustainable approach in reconstruction (restoration) of buildings using BIM. Energy-efficient modernization and choice of materials. Analysis of the building life cycle and use of BIM for environmental impact assessment.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	Lectures, 24 hours Practical classes, 16 hours
Assessment methods	<p>There is a final exam. The course work is provided. The theoretical part of the exam is devoted to understanding the subject</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO4). The practical part of the final test is devoted to the assessment of the level of achievements (LO1 – LO4). Practical classes: the results of the work are evaluated, the level of assimilation of the material and activity (LO1 – LO4). Course work is done during the semester. When evaluating the course work, the quality of performance is assessed in accordance with the task and protection is carried out, during which students must demonstrate their knowledge and understanding of the topic of work (LO1 – LO4).</p>
Assessment criteria	<p>During the assessment of the theoretical part of the exam, applicants must show:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understanding of BIM principles and its application for restoration and reconstruction of existing structures (modeling of architectural details, accumulation of information on the use of authentic materials and products, work with databases of historical archives); • knowledge of BIM tools for assessing and documenting the current state of historical or damaged buildings, determining the state of load-bearing structures, material degradation and other important details inherent in the design and execution of work on architectural monuments; • skills to create detailed and accurate plans for restoration or reconstruction using BIM, ensuring their compliance with modern building codes while preserving authentic architectural elements; • ability to explore sustainable methods (sustainability) of restoration and restoration, integrating energy-efficient and environmentally friendly materials and technologies using BIM to increase project efficiency and reduce environmental impact (LO1 – LO4). <p>During practical training, students should learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • methodology for using BIM tools to assess the technical condition of existing buildings; • mechanism for integrating historical data into digital models and managing interdisciplinary teams to ensure a sustainable approach in restoration and reconstruction projects (LO2 – LO4) was developed. <p>When performing course work, applicants must demonstrate the ability to apply BIM to analyze and assess the condition of existing buildings, integrate historical data into digital models, and develop energy-efficient solutions that meet the requirements of cultural heritage protection and sustainable development (LO1 – LO4).</p>
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60. To obtain a final grade, students must receive a minimum grade on all components. The final score will be determined according to the following rules:</p>



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> – Final exam – 40%; – Results of works, oral surveys, which will be held in practical classes – 20%; – Execution and protection of course work – 40%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Barabash M.S., Medvedenko D.V., Palienko O.I. Information Technology Integration Using the SAPFIR Software Suite (BIM). Kyiv: Yurait, 2013. 366 p. ISBN 978-5-9916-2884-6. • Meshcheriakova O.M., Yasnii V.P. BIM: An Effective Tool for Building and Structure Reconstruction. Modern Technologies and Methods of Calculations in Construction, 2022, Issue 18, pp. 61-70. doi: https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8(18)-08 • Levchenko N.M., Beiner P.S., Beiner N.V. Building Reconstruction Using BIM Technologies in the Restoration of Cities in Ukraine. Metallurgy and Heat Treatment of Metals, 2022, No. 4, pp. 64–70. • L. D'Angelo, M. Hajdukiewicz, F. Seri, and M. M. Keane, 'A novel BIM - based process workflow for building retrofit', Journal of Building Engineering, vol. 50, p. 104163, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.job.2022.104163 • Penjor, Tshering, Banihashemi, Saeed, Hajirasouli, Aso, & Golzad, Hamed. Heritage building information modeling (HBIM) for heritage conservation: Framework of challenges, gaps, and existing limitations of HBIM. (https://doi.org/10.1016/j.daach.2024.e00366)

Name	<u>Geospatial BIM and SMART Cities</u>
ECTS credits	4
Year / Term	II/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the essence, tasks and software implementation of geographic information systems (GIS); 2 – Know the urban context of GIS in architectural and urban planning; 3 – Know the basic tools of spatial planning – spatial development policy, principles of territorial development. 4 – Know the basic tools of land management; 5 – Understand the concept of water supply, sewerage, electricity, gas supply systems; 6 – Understand the concept of public and transport infrastructure as a part of public space; 7 – Know the basic principles of barrier-free use of the territory; 8 – Have the concept of public space and its typology; 9 – Know the combination of GIS and BIM in model-based planning in contextual models;



Co-funded by the
European Union

	<p>10 – Understand the methodology of using digital technologies in the SMART Cities Concept;</p> <p>11 – Understand the integration of BIM and SMART Cities technologies;</p> <p>12 – Possess the tools for effective infrastructure management;</p> <p>13 – Gain the knowledge of tools to support the sustainable development based on the results of BIM modeling and analysis.</p>
Contents	<p>The concept, essence and methodology of GIS.</p> <p>Urban context of GIS in architectural and urban planning.</p> <p>Basic tools of spatial planning, principles of spatial and territorial development.</p> <p>Water supply, sewerage, electricity, gas supply systems of modern cities.</p> <p>Public and transport infrastructure of modern cities.</p> <p>Basic principles of ensuring barrier-free use of the territory.</p> <p>Public space of modern cities and its typology.</p> <p>BIM and GIS integration process: data preparation, data integration, data analysis, decision making, data exchange.</p> <p>ISO/TR 23262:2021 GIS (geospatial) / BIM interoperability.</p> <p>GIS (geospatial) / BIM interoperability.</p> <p>Benefits of BIM integrated with GIS.</p> <p>The concept of smart cities.</p> <p>Key components of smart cities.</p> <p>BIM in the management of city infrastructure.</p> <p>BIM and sustainable development of smart cities.</p> <p>BIM and emergency response.</p> <p>BIM as a common platform for information exchange and communication.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 24 hours</p> <p>Laboratory classes, 16 hours</p>
Assessment methods	<p>There is a final exam.</p> <p>There are 2 calculation and graphic works.</p> <p>The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO7).</p> <p>Laboratory work: the results of performance and defence are assessed (LO8 – LO12).</p> <p>Calculation and graphic works are carried out during the semester, the results of performance and defence are assessed (LO8 – LO12).</p>
Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the semester, students must demonstrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the essence, tasks and software implementation of geographic information systems (GIS);



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the urban context of GIS in architectural and urban planning; • knowledge of basic land management tools; • have an understanding of public and transport infrastructure as part of public space; • knowledge of the basic principles of ensuring barrier-free use of the territory; • have the concept of public space and its typology (LO1 – LO7); • mastery of tools for effective infrastructure management; • mastery of tools to support sustainable development based on the results of BIM modelling and analysis (LO8 – LO12). <p>When performing calculation and graphic works, students must master</p> <ul style="list-style-type: none"> • mastery of the combination of GIS and BIM in model-based planning in contextual models; • mastery of the methodology for using digital technologies in the SMART Cities Concept; • mastery of tools for effective infrastructure management; • mastery of tools to support sustainable development based on the results of BIM modelling and analysis (LO8 – LO12).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive the final grade, students must obtain the minimum grade in all components.</p> <p>The final grade will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Written control test – 40%, – Execution and defence of laboratory work – 30%, – Execution and defence of calculation and graphic works – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Zatserkovnyi V.I., Burachek V.H., Zhelezniak O.O., Tereshchenko A.O. Geoinformation Systems and Databases: Monograph. Nizhyn: Nizhyn Gogol State University, 2014. 492 p. • Zubyk A.I. GIS in Urbanism and Spatial Planning: Educational and Methodological Guide for Classroom and Independent Student Work for the Course "Using GIS in Urbanism and Spatial Planning." Lviv, 2021. 580 p. • Dynnyk I.P. Organization of Modern City Management within the Smart City Concept. State and Regions. Series: Public Administration and Administration, 2022, No. 3, pp. 79-83. • Holovnia O.M., Kondratova M.V. Integrated Urban Development Concept: European Experience and Opportunities for Its Application in Ukraine. Economics. Finance. Management: Current Issues of Science and Practice, 2021, No. 3, pp. 178-194.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Kolomechuk V.V. Methodological Approaches to Diagnosing the Formation and Ensuring Sustainable Development of a Smart City. Innovative Economy, 2021, No. 3/4, pp. 73-78. • Altshuler, Alan A., 1965. The City Planning Process - A Political Analysis. New York: Cornell University Press. 468 p. • Heiss, Oliver, Christine Degenhart a Johann EBE. Barrier-free design: principles, planning, examples. Basel: Edition Detail/Birkhäuser, 2010. • Schofield, W. Engineering surveying: theory and examination problems for students. 5th ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 2001. • Kymmell, W.: Building Information Modeling – Planning and managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations. McGraw-Hill, 2008.
--	---

Name	<u>Risk management in BIM projects</u>
ECTS credits	4
Year / Term	II/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Know the theories, methods and functions of management, modern concepts of leadership, including the approaches to project management, including the main scientific and methodological approaches in the field of risk management; 2 – Know and use the procedures for searching, collecting and analyzing the information, calculating the indicators to justify the management decisions, including the procedures for identifying the risks, determining their degree and extent, developing the risk management measures; 3 – Use management methods to provide the project implementation, including the methods of preventing and minimizing the project risks; 4 – Understand the patterns of functioning of socio-economic systems at different levels and areas of activity, namely, to know the organizational and economic features of the risk management system; 5 – Know the methods and principles of project management, in particular under the conditions of uncertainty and risk.
Contents	<p>Risk as an object of management. Basic concepts of project risk management. Methodological principles of risk analysis of BIM projects. Quantitative methods of risk analysis and assessment. Expert methods of risk analysis and assessment. Risk analysis of investment projects. Approaches and methods of BIM project risk management. Organisation of risk management of BIM projects.</p>
Teaching and learning	Face to face, 40 hours



methods	
Teaching techniques	Lectures, 24 hours Practical classes, 16 hours
Assessment methods	There is a final exam. There are 2 calculation and graphic works. Practical classes: the results of work performance, activity and quality of participation in classroom discussions are assessed (LO1 – LO5). The calculation and graphic works are performed during the semester, the results of their performance and defence are assessed (LO2 – LO5). The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO5).
Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the semester, students must demonstrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of the theory, methods and functions of management, modern concepts of leadership, including approaches to project management, including the main scientific and methodological approaches that have developed in the field of risk management; • knowledge and ability to use the procedures for searching, collecting and analysing information, calculating indicators to substantiate management decisions, including procedures for identifying risks, determining their degree and extent, developing risk management measures; • ability to use management methods to ensure project implementation, including methods of preventing and minimising project risks; • understanding of the laws of functioning of socio-economic systems of different levels and areas of activity, namely, knowledge of the organisational and economic features of the risk management system; • mastery of methods and principles of project management, in particular under conditions of uncertainty and risk (LO1 – LO5). <p>During practical classes, students should learn</p> <ul style="list-style-type: none"> • procedures for identifying risks in projects and their classification, determining the degree of risk and how to assess it for management decision-making. • methods of developing and implementing measures to minimise and prevent risks in projects using BIM tools. • the use of modern scientific and methodological approaches to project risk management, in particular under conditions of uncertainty, taking into account the organisational and economic characteristics of projects (LO1 – LO5). <p>When performing calculation and graphic works, applicants must demonstrate the ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> • identify and assess project risks using quantitative and qualitative risk analysis methods in BIM systems;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • apply BIM tools to model risk situations and predict their impact on project implementation; • develop risk management strategies using graphical diagrams and models that reflect the processes of minimising and preventing risks in project activities (LO1 – LO5).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The marks range from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive the final mark, students must obtain the minimum mark in all components.</p> <p>The final mark will be determined according to the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Written control test – 40%; – Performance and defence of calculation and graphic works – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Starostina A.O., Kravchenko V.A. Risk Management: Theory and Practice. Textbook. Kyiv: Polytechnic, 2004. 200 p. • Kuzmin O.Ye., Verbnyska H.L., Melnyk O.H. Justification of Business Decisions and Risk Assessment: Textbook. Lviv: Publishing House of the National University "Lviv Polytechnic," 2008. 212 p. • IEC 31010:2019. Risk Management: Risk Assessment Techniques. International Organization for Standardization. Available at: https://www.iso.org • ISO 31000:2018. Risk Management: Guidelines. International Organization for Standardization. Available at: https://www.iso.org • ISO GUIDE 73:2009. Risk Management: Vocabulary. International Organization for Standardization. Available at: https://www.iso.org

Name	<u>Virtual and extended reality</u>
ECTS credits	4
Year / Term	II/1
Learning outcomes	<p>On successful completion of this module students be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – The ability to view building and construction projects in three dimensions, better understand and visualize the concept and design of the project, and to make the changes in real time; 2 – The ability to test the prototypes of buildings and structures before the start of construction, to identify and correct design errors before the construction; 3 – Understanding of the tools to improve the design and construction of buildings and structures; 4 – The ability to formulate the terms of reference and the initial idea of the project;



Co-funded by the
European Union

	5 – The ability to create complex innovative projects.
Contents	<p>The main tools of virtual and augmented reality in the construction industry.</p> <p>Methods of seamless integration into virtual reality during the design process, connecting to digital objects, simulating physical presence in an extended virtual world.</p> <p>Methods of creating animation and visualisation of construction objects using game engines.</p> <p>Methods of improving communication with other participants in a construction project.</p>
Teaching and learning methods	Face to face, 40 hours
Teaching techniques	<p>Lectures, 24 hours</p> <p>Practical classes, 16 hours</p>
Assessment methods	<p>There is a final exam.</p> <p>There are 2 calculation and graphic works.</p> <p>Practical classes: the results of work performance, activity and quality of participation in classroom discussions are assessed (LO1 – LO5).</p> <p>Calculation and graphic works are performed during the semester, the results of their performance and defence are assessed (LO2 – LO5).</p> <p>The written final control test is devoted to the understanding of the subject and the ability to understand and use related concepts (LO1 – LO5).</p>
Assessment criteria	<p>During the written assessment at the end of the semester, students must demonstrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • the ability to view designs of buildings and structures in three-dimensional space, better understand and visualise the concept and design of the project, and make changes in real time; • the ability to test prototypes of buildings and structures before construction begins, to identify and correct design errors before construction begins; • understanding of tools to improve the design and construction of buildings and structures; • ability to formulate technical specifications and the initial idea of the project; • the ability to create complex innovative projects. <p>During practical classes, students should learn</p> <ul style="list-style-type: none"> • a methodology for viewing building and construction projects in three-dimensional space, visualising the concept and design of the project, and making changes in real time; • a methodology for testing prototype buildings and structures to identify errors at the design stage and correct them before construction begins;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • methodology for using tools to improve the process of designing and constructing buildings and structures (LO1 – LO5). <p>When performing calculation and graphic works, applicants must demonstrate the ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> • perform accurate calculations and graphical constructions to analyse projects in three-dimensional space; • optimise architectural and engineering solutions based on data and modelling; • visualise the results of calculations and graphical constructions, integrating them into the overall project to make effective decisions (LO1 – LO5).
Assessment indicators	Attribution of the final grade on a 100-score scale
Criteria of attribution of the final grade	<p>The score varies from 0 (minimum) to 100 (maximum). The minimum threshold for passing is 60.</p> <p>To receive the final grade, students must obtain the minimum grade in all components.</p> <p>The final grade will be determined by the following rules:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Written control test – 40%. - Performance and defence of calculation and graphic works – 30%.
Educational material of reference	<ul style="list-style-type: none"> • Barabash M.S., Kiryazyev P.M., Lapenko O.I., Romashkina M.A. Fundamentals of Computer Modeling: Textbook, 2nd edition. Kyiv: National Aviation University (NAU), 2019. 492 p. • Schiavi B., Havard V., Beddiar K., Baudry D. BIM Data Flow Architecture with AR/VR Technologies: Use Cases in Architecture, Engineering, and Construction. Automation in Construction, 2022, Vol. 134, pp. 104054. 10.1016/j.autcon.2021.104054. • Neil Leach. Architecture in the Age of Artificial Intelligence: An Introduction to AI for Architects. ArtHuss, 2024. 304 p.



Co-funded by the
European Union



**CPNU
DESCRIPTION OF
1.5-YEAR MASTER'S DEGREE PROGRAMME IN
CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING**

[DRAFT Oct. 2024]



Co-funded by the
European Union

General Entry
<p>Name of the Study Programme Construction and Civil Engineering</p>
<p>Cycle /Level National Qualification Framework of Ukraine: 7th level; Qualifications Framework for the European Higher Education Area (QF for EHEA): 2nd cycle; European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF for LLL): Level 7</p>
<p>Type of Degree & Duration Master's, full-time, 1 year 5 months, 90 credits</p>
<p>Institution Chernihiv Polytechnic National University, Chernihiv, Ukraine</p>
<p>Objective(s) of a Study Programme Formation the set of knowledge, abilities and skills necessary for solving complex engineering and/or scientific research problems related to energy efficiency, sustainability of the life cycle of buildings and the urban environment</p>
<p>Access to Professional Activity The graduate can work in positions related to: head of enterprises, institutions and organizations, heads and supervisors of departments (subdivisions) in construction, chief engineer of the project, chief designer, product development manager, research manager, construction project manager, project builder, civil engineer, geotechnical engineer, structural engineer, product development manager, institutions of higher education, and scientific institutions.</p>
<p>Discipline(s) / Subject area(s) The BIM-based disciplines for designing of buildings and structures in an energy efficient and sustainable manner is the pillar of this program</p>
<p>General / Specialist Focus Develop and use the cutting-edge technologies in the design, inspection, restoration of constructional objects and their technical expertise by using of BIM technologies. During the program developing the modern national, world and region features of the construction and engineering development had been taken into consideration by the project group. The latter provide for a theoretical knowledge, practical skills and abilities in observation and reconstruction of buildings and structures by using of BIM technologies. During the development, the historical and architectural features of the Chernihiv region were also taken into account, with the emphasis on the restoration of the outdated housing stock and objects damaged as a result of war. The program was developed in accordance with the Concept of Implementation of Building Information Modelling Technologies (BIM-technologies) in Ukraine (Decree No. 152-r of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated February 17, 2021). The program is based on scientific principles considering the current state of construction industry development and is aimed at formation of competencies in students that provide of their comprehensive professional, intellectual, social and creative development, taking into account new realities and challenges for the implementation of engineering, scientific research and innovative (including international) activities. While programme creation, attention was paid to the application of BIM technologies in architecture, engineering and construction aimed at promoting the best EU experience in the development and implementation of educational methodologies and specific knowledge and practical skills related to energy efficiency and sustainability of building`s life cycle and the urban</p>



Co-funded by the
European Union

environment. The latter is based on the requirements established by the UN Agenda for the period until 2030, with a special emphasis on the Sustainable Development Goals No. 7, 10, 11, as well as the priorities of the EU "Green course" and an economy that works for people, in accordance with the international project The BRIDGE.

Orientation

The SP is a professional and applied programme. The program is focused on mastering knowledge, abilities and skills aimed at training specialists and research scientists in the field of building information modelling (BIM) and management of processes and construction objects at all stages of their life cycle, taking into consideration the up-to-date requirements of energy efficiency and sustainability in the construction sector.

Teaching & Learning Approaches

Student-centered learning, self-learning, problem-oriented learning, e-learning in the University's MOODLE system, etc.

Main teaching and learning methods are: combination of lectures, practical workshops, implementation of projects, laboratory workshops of research feature, qualification work.

Assessment Methods

The evaluation system is made up of current, intermediate, and semester control of knowledge in academic disciplines, assessment of practice results, and certification. Current control is implemented in form of survey, defense of laboratory and practical work, presentations at seminar classes, express control, checking the results of individual tasks, control of assimilation of educational material planned for independent processing. Intermediate control is implemented in form of tests. ntermediate control is implemented in form of tests.

Semester control is carried out in the form of differentiated test, semester exam, course work (project) defense, and qualification work.

Distinctive Features

The program considers of the national and world`s trend in the development of construction and engineering including state-of-the-art BIM technologies, combining disciplines that provide the study of theoretical knowledge, practical skills and skills in surveying and reconstruction of buildings and structures.

Needs analysis of the labour market and other stakeholders

Needs of the labour market

The educational programme should ensure that the training content is consistent with the labour market needs and the prospects for the development of the energy efficiency sector, cooperation with enterprises and private construction firms, as well as cooperation with foreign partners.

Master graduates in Construction and Civil Engineering are requested to have:

Specific skills

1. Ability to integrate specialized conceptual knowledge in the field of construction and civil engineering, in combination with compliance of current regulatory and legal documents in the field of architecture and construction, and with the use of BIM technologies to solve complex engineering problems in the constructional industry.
2. Ability of project development and implementation in the field of construction and civil engineering.
3. The ability to ensure the safety while managing of complex processes in the field of construction and civil engineering.
4. The ability to conduct surveys, tests, diagnosis and calculations while solving problems in the field of construction and civil engineering.



5. The ability to build and explore construction and civil engineering`s situational models, objects and processes.
6. The ability to use BIM-technologies in solving problems of energy efficiency and sustainability of the building`s life cycle of and the urban environment as a whole.
7. The ability to clearly and unambiguously convey one's own knowledge, conclusions and arguments to specialists and non-specialists in the construction industry.
8. Ability to integrate knowledge from other fields to solve complex problems in broad or multi-disciplinary contexts.
9. Basic knowledge of the main national, European and international normative and legal acts in the field of construction.
10. Ability to use knowledge and understanding to assess threats and risks in industrial and civil construction.
11. Ability to carry out scientific / professional examination of research (scientific), professional / creative projects.
12. The ability to control and check the quality indicators of building materials, products and structures, the quality of construction, technological operations. Ability to process existing project documentation.

Soft skills: The ability to communicate in a foreign language; the ability to communicate on professional issues orally and in writing, as well as learn information by reading sources in one of the foreign languages.

Communication skills: The ability to convey clearly own knowledge, conclusions and argumentations to specialists and non-specialists in the construction industry; Ability to work in a team; Analytical abilities and problem-solving skills; Decision-making skills; Planning and organization skills

Educational needs of the other stakeholders: No other stakeholders outside of those of the labour market have been consulted.

Study objectives

The main aim of the Master`s degree is to provide of in-depth competencies in the "Construction and Civil Engineering" speciality with an emphasis on practical skills specifically in the design, construction, inspection, testing, operation energy efficiency and reconstruction of buildings and structures based on a BIM technologies.

Objectives of educational programme:

- acquiring comprehensive knowledge and competences in diagnosis, design, planning, construction, control, audit and analysis of processes in the field of construction and civil engineering based on information models;
- integration of education, research, innovation and production;
- development of skills and abilities that will allow students to independently solve complex issues in the organisation and development of projects in the field of design, construction, reconstruction and operation of buildings, using modern materials, technologies and techniques, equipment and information processing technologies;
- ensure that the training content is consistent with the labour market needs and the prospects for the development of construction and civil engineering related with energy efficiency and sustainability of buildings and urban environment`s life cycle;
- promoting national and universal cultural values.

Programme Learning Outcomes

After completion of the learning process at this programe the students are expected to be able to:



- 1) Design buildings and structures (according to specialization), including of CAD systems application (BIM-technologies), to ensure of their reliability and durability, making rational design and technical decisions, technical and economic substantiation, considering the peculiarities of the constructional object, determination of the optimal mode of its functioning and implementation of resource and energy saving measures.
- 2) Apply specialized conceptual knowledge, including modern scientific achievements including up-to-date BIM-technologies, as well as critical understanding of current problems in the field of construction and civil engineering to solve the complex problems of professional activity.
- 3) Conduct technical examination of projects in construction and civil engineering, monitoring compliance of projects and technical documentation, design tasks, technical conditions, energy efficiency requirements and other applicable regulatory and legal documents in the field of architecture and construction.
- 4) Carry out the operation, maintenance and quality control of construction and civil engineering facilities based on a BIM-technologies.
- 5) Communicate fluently in national and foreign languages orally and in writing to discuss professional problems and results of activities in the field of architecture and construction.
- 6) Apply an up-to-date mathematical methods for statistical data analysis, calculation and optimization of design parameters and technological processes of construction of buildings and structures, use of modern methods and means of three-dimensional scanning, modeling (BIM-technologies) and additive technologies.
- 7) Develop and manage of labour and environmental protection measures while research and production activities, the ability to ensure the health and working capacity of employees.
- 8) Track down the latest achievements in chosen specialization, and their application for innovations creation.
- 9) Select the cutting-edge materials, technologies and methods of construction, considering the architectural and planning, constructive part of the project and the base of the construction organization.
- 10) Gather the necessary information using scientific and technical literature, databases and other sources, analyze and evaluate it.
- 11) Solve the problems of construction and civil engineering in new or unfamiliar environments in the presence of incomplete or limited information, taking into account the aspects of social and ethical responsibility, to solve professional tasks taking into account the requirements of labor protection.
- 12) Apply building information modelling using the principles of energy efficiency, reliability and sustainable development to manage the life cycle of historical, modern buildings and structures and objects damaged as a result of military operations.

Curriculum

The curriculum of the Master`s degree in Construction and Civil Engineering for the academic year 2025-26 is shown in attachment (Tables “Curriculum - Academic Year 2025-26”).

The curriculum of the Master in Construction and Civil Engineering contains two main majors: 1) BIM technologies in architecture and construction; 2) Inspection and reconstruction of buildings and structures.

For each course unit of the curriculum the following information are given: year and semester of delivery; ECTS credits; the total scope of the course units; lectures, practical\laboratory workshops, independent work.



Co-funded by the
European Union

Programme Units

Characteristics of the course units

Characteristics of the course units are provided in the specific course syllabus, where the following information are given:

- name;
- number of ECTS credits;
- course year and semester;
- specific learning outcomes of the course unit;
- contents;
- teaching and learning methods;
- typologies of educational activities or teaching techniques, also in terms of number of hours/credits for each technique;
- methods of monitoring;
- assessment criteria;
- assessment metrics;
- criteria of attribution of the final grade;
- prerequisites;
- educational material of reference.

Characteristics of the graduation exam

The characteristics of the graduation exam are also given in course syllabes which contain the following information:

- workload, in terms of ECTS credits;
- requirements to be fulfilled by the final work;
- criteria for the attribution of the diploma grade.

Admission, Recognition, Progression and Attestation

Admission

Students who have a bachelor's degree and have passed the exam can be enrolled in the Master's degree in Construction and Civil Engineering.

Recognition

Certificate of accreditation of the EP, issued by the National Agency for Higher Education Quality Assurance No. 4011 dated 23.02.2023.

The certificate of accreditation is valid until 01.07.2032.

Admission to the next year

To be transfer to the 2nd year students must pass all exams and tests.

Admission to the graduation exam

To be admitted to the graduation exam students must have accumulated all the ECTS credits established in the curriculum, except the credits attributed to the graduation exam.

Attestation

Attestation of graduates of Master's education programme in Construction and Civil Engineering is carried out in the form of public defence of qualification work. The qualification work aims to determine the general scientific, technical, professional and cultural levels of an applicant for a master's degree by controlling his knowledge and skills, assessing the ability to independent analysis the task, formulate a goal, tasks and conclusions, submit in writing and orally the material of the work and present the results during the public defence. The qualification work must not contain academic plagiarism, fabrication, or falsification. The attestation ends up with



Co-funded by the
European Union

the issuance of a document 'Master`s diploma and Diploma Supplement` on the awarding of a master's degree with the assignment of the master's qualification in construction and civil engineering.

Progression

Students` progression in their studies is regulated by the following criteria:

Score in points	Score in ECTS	Evaluation according to the national scale (differentiated credit)	
		for the exam (differentiated credit), course project (jobs), practices, certifications	for credit
90 – 100	A (<i>perfectly</i>)	perfectly	counted
82-89	B (<i>very well</i>)	well	
75-81	C (<i>well</i>)		
66-74	D (<i>satisfactorily</i>)	<i>satisfactorily</i>	
60-65	E (<i>enough</i>)		
0-59	FX (<i>unsatisfactorily</i>)	unsatisfactory with the possibility of reassembly	not counted with possibility repeated drafting

Teaching staff

All scientific and pedagogical workers providing the educational program are active scientists, publishing their works in the domestic and foreign scientific press. All of educational staff possess the extensive experience of scientific, pedagogical, and practical work.

Among the teachers are representatives of national professional associations: the Academy of Engineering of Ukraine; Industrial cluster of Chernihiv region; All-Ukrainian public organization "Ukrainian Society of Soil Mechanics, Geotechnics and Foundation Construction" has state honors and awards, which contributes to ensuring the proper conditions for thorough acquisition of knowledge and practical skills necessary for their further professional activities.

All scientific and pedagogical workers of the department, who provide teaching of professionally oriented disciplines, have scientific degrees and scientific titles in the relevant specialty.

The teaching staff, which ensures the implementation of the educational program, meets the requirements defined by the Licensing conditions for conducting educational activities of educational institutions.

Material and technical support

Material and technical support of the Department of Welding Technologies and Construction allows to ensure fully the educational process throughout the entire cycle of students training under the Construction and Civil Engineering Master`s degree educational program.

All lectures, laboratory and practical classes are carrying out in laboratories and subject classrooms equipped with technical teaching aids, measuring devices, laboratory stands, robots, etc. Laboratories are equipped with modern personal computers and up-to-date software (Revit, Building technologies: Esimate, AutoCAD, Lira, etc.) and are connected to both local and global computer networks.



Co-funded by the European Union

Partnerships

Partnerships for carrying out training periods outside the University

1. Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovakia.
2. Private enterprise Architectural workshop "ATTIK".
3. Kyiv National University of Construction and Architecture.
4. Lviv Polytechnic National University.
5. Private Joint Stock Company "Budindustria".

CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING

Curriculum - Academic Year 2025-26

Year/ Semester	Course Unit	ECTS credits	Lecturer(s)	Qualification
I/1°; I/2°	Academic English	4	Lecturer 1	Professor
I/2°	Civil protection and occupational safety in the industry	3	Lecturer 2	Professor
I/2°	Information technologies in construction project management	3	Yuliia SHABARDINA	Associate Prof.
I/1°	Prototyping of buildings and structures	5	Timur HANIEIEV	Associate Prof.
I/1°	Digitalization on Economics in Construction Sector	3	Svitlana YUSHCHENKO	Associate Prof.
I/1°	Modern information technologies of designing engineering systems	4	Timur HANIEIEV	Associate Prof.
I/2°	BIM-Design of Buildings and Structures	7	Olena SAVCHENKO	Professor
I/2°	Ecological construction	4	Lecturer 3	Professor
I/2°	Thermal modernisation of housing stock	4	Serhii OLEKSIENKO	Associate Prof.
I/2°	Fire safety of buildings and structures		Lecturer 4	Associate Prof.
I/2°	Creative thinking	3	Lecturer 5	Associate Prof.
I/2°	Time management		Lecturer 6	Associate Prof.
I/2°	Communication technologies		Lecturer 7	Associate Prof.
I/2°	Training Course: Fundamentals of Startups		Yuliia SHABARDINA	Associate Prof.
	Major "BIM- technologies in architecture and construction"			
I/1°	<i>Technologies for modeling building structures</i>	6	Mykhailo RUDENKO	Senior lecturer
I/1°	<i>Inspection of Buildings and Structures</i>	5	Maksym BOLOTOV	Associate Prof.



Co-funded by the
European Union

I/2°	<i>BLM technologies</i>	4	Mykhailo RUDENKO	<i>Senior lecturer</i>
I/2°	<i>Innovative engineering and construction technologies</i>	5	Timur HANIEIEV	<i>Associate Prof.</i>
	Major "Observation and reconstruction of buildings and structures"			
I/1°	<i>Reconstruction and modernization of building systems</i>	6	Mykola KORZACHENK O	<i>Associate Prof.</i>
I/1°	<i>Technology of special buildings and structures construction</i>	5	Maksym BOLOTOV	<i>Associate Prof.</i>
I/1°	<i>Building structures of buildings and constructions from the 17th to the 20th centuries</i>	4	Mykola KORZACHENK O	<i>Associate Prof.</i>
I/2°	<i>Energy saving and energy audit in construction</i>	5	Maksym BOLOTOV	<i>Associate Prof.</i>
II/1°	Pre-diploma practice	12		
II/1°	Qualification work	18		
	Total ECTS credits	90		

Name	Academic English
ECTS credits	4
Year / Semester	I/I°; I/II°
Specific learning outcomes	Communicate fluently in national and foreign languages orally and in writing to discuss professional problems and results of activities in the field of architecture and construction.
Contents	Meet academic English. Structuring a presentation. Study an academic context. Basic presentation tips. Planning the main paragraphs of an essay. Presentation media and tools. Drafting and building arguments. Types of visuals.
Teaching and learning methods	32 hours in contact
Teaching techniques	Practical classes in contact 32 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The differentiated credit will conduct in form of control test. The tasks for it are compiled on the basis of the training materials all of content modules of the semester and make it possible to check the level of knowledge of student in various types of speech activity.
Assessment metrics	Semester control and differentiated credit
Criteria of attribution of	Rating evaluation by 100-point system: current training – 80 points, differentiated credit – 20 points. During practical training the current control is carried out in



Co-funded by the
European Union

the final grade	oral/written survey. This type of control is evaluated by 40 points for content module, from which the student receives up to 10 points for attending classes, activeness, up to 10 points – for preparation to classes, up to 20 points – for performing the tasks.
Prerequisites	Foreign language for professional orientation, that was studied at the previous degree of education.
Educational material of reference	Grussendorf M. English for Presentations. Oxford University Press, 2007. 80 p. Hewings M. Cambridge Academic English Upper-Intermediate. Student's Book. Cambridge University Press, 2012. 176 p.

Name	Civil protection and occupational safety in the industry
ECTS credits	3
Year / Semester	I/II°
Specific learning outcomes	Develop and manage of labour and environmental protection measures while research and production activities, the ability to ensure the health and working capacity of employees. Solve the problems of construction and civil engineering in new or unfamiliar environments in the presence of incomplete or limited information, taking into account the aspects of social and ethical responsibility, to solve professional tasks taking into account the requirements of labor protection.
Contents	International standards in the field of occupational safety. The main legislative and regulatory acts on occupational safety in the construction industry. Occupational safety management systems in enterprises. Injury and occupational diseases. Special sections of occupational safety in professional activities. Current occupational safety issues in scientific research. Basic fire prevention measures at industry facilities. State supervision and public control over the state of occupational safety in industry enterprises. Social insurance against accidents and occupational diseases in the workplace. Monitoring hazards that could cause emergencies. Planning civil protection measures at enterprises in the automation and instrumentation industry. Methods for calculating impact zones from man-made explosions and fires, and explosion and fire protection of economic objects. Forecasting the situation and planning protective measures in areas of radioactive, chemical, and biological contamination. Assessment of engineering conditions and the socio-economic consequences of emergencies. Ensuring measures and actions within the unified civil protection system. The special function of enterprises in the field of civil protection.
Teaching and learning methods	24 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 12 hours Practical classes in contact 12 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The differentiated credit will conducted in the form of tests on the university's Moodle distance education platform. During the test, students must have knowledge of ensuring effective occupational safety management and improving working conditions, taking into account the achievements of scientific and technical progress and international experience, as well as safety requirements in the industry.



Co-funded by the
European Union

Assessment metrics	Semester control and differentiated credit
Criteria of attribution of the final grade	Rating assessment on a 100-point scale: current control – 60 points. 40 points for attendance, completion of independent study tasks, work during practical classes; module control (tests in the Moodle system) 20 points; final control – 20 points (exam).
Prerequisites	Required mandatory preliminary modules (academic disciplines): "Life Safety and Basics of Occupational Safety" at the bachelor's level.
Educational material of reference	Civil defense and labor protection in the industry. Methodical instructions for practical work / Incl.: Denisova N.M., Buyalska N.P. – Chernihiv: ChNTU, 2020. – 113 p. (Ukrainian).

Name	Information technologies in construction project management
ECTS credits	3
Year / Semester	I/II°
Specific learning outcomes	Apply specialized conceptual knowledge, including modern scientific achievements including up-to-date BIM-technologies, as well as critical understanding of current problems in the field of construction and civil engineering to solve the complex problems of professional activity. Track down the latest achievements in chosen specialization, and their application for innovations creation. Select the cutting-edge materials, technologies and methods of construction, considering the architectural and planning, constructive part of the project and the base of the construction organization.
Contents	Integration of Information Technologies into Construction Processes. Digital Twins in Construction. Implementation of Blockchain in Construction Projects. The Role of Artificial Intelligence (AI) in Construction Projects. The Internet of Things (IoT) and Its Impact on Construction. Environmental Sustainability and Green Building with IT. The Role of Big Data in Construction Projects. Legal Aspects and Regulation of IT Use in Construction.
Teaching and learning methods	24 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 16 hours Practical classes in contact 8 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The differentiated credit will be conducted in the form of tests on the university's Moodle distance education platform. During the test, students should understand the impact of IT on various stages of the construction cycle; the main IT trends in construction; the principles of working with Building Information Modeling (BIM); the advantages, limitations, and challenges of implementing blockchain technology in construction projects; the main applications of artificial intelligence in construction; the functions of Digital Twins in managing construction projects; the concept of the Internet of Things (IoT) and its role in construction processes; the role of information technology in ensuring the environmental sustainability of buildings and reducing energy consumption; the challenges related to the integration of Big Data into construction



Co-funded by the
European Union

	processes; the main regulatory acts and standards regarding the use of IT in construction.
Assessment metrics	Semester control and differentiated credit
Criteria of attribution of the final grade	During the semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 40 points after successfully passing practical work; 20 points for semester tests, and 40 points for an differentiated credit.
Prerequisites	Knowledge of the basics of construction engineering, information technology, understanding of project management, construction law and regulatory documents, as well as the fundamentals of mathematics and analytics are required. Students should have computer skills and logical thinking abilities, along with the capability for an analytical approach to problem-solving.
Educational material of reference	Trefor Williams Information Technology for Construction Managers, Architects and Engineers / Thomson Delmar Learning, 2007. 238 p. K.E. Pearlson, C.S. Saunders, D.F. Galletta Managing and using information systems: A strategic approach, 2024. 251 p.

Name	Prototyping of buildings and structures
ECTS credits	5
Year / Semester	I/1°
Specific learning outcomes	The purpose of the course "Prototyping of buildings and structures" is to provide the student of higher education with the necessary knowledge, practical skills and competences in innovative technologies for the production of master models, large-scale models and prototypes of buildings and structures, including architectural structures. The study of the discipline involves consideration of existing prototyping technologies, analysis of the scope of application of each of the technologies, mastering practical skills of working with modern equipment for 3d printing and scanning, individual work on an electronic model of the object.
Contents	Terminology and classification. Characteristics of the AM-technologies market. Technologies and machines for growing metal products. Additive technologies and foundry production. Technologies and machines for the synthesis of sand casting forms. Technology and equipment for three-dimensional scanning of buildings and structures. Modeling of historical monuments. Technology of manufacturing prototypes of historical buildings.
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 26 hours Laboratory classes in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests



Co-funded by the
European Union

Assessment criteria	The exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education “Moodle”. During the test, students should know the basic technologies of non-contact scanning and additive manufacturing applied to historical buildings.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the final grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 35 points after a success passing of practical work; 25 points of semester test and 40 points of an exam grade.
Prerequisites	Required knowledge of basic mathematical calculations, spatial and abstract thinking.
Educational material of reference	Joanna A. Pawlowicz. 3D MODELLING OF HISTORIC BUILDINGS USING DATA FROM A LASER SCANNER MEASUREMENTS. Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods & Technologies 8, 340-345 (2014). https://www.scientific-publications.net/en/article/1000181/ . Vacca, Giuseppina & Deidda, Monica & Dessi, A. & Marras, M.. (2012). LASER SCANNER SURVEY TO CULTURAL HERITAGE CONSERVATION AND RESTORATION. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. XXXIX-B5. 589-594. 10.5194/isprsarchives-XXXIX-B5-589-2012.

Name	Digitalization on Economics in Construction Sector
ECTS credits	3
Year / Semester	I/1°
Specific learning outcomes	The successful completion of this course provides such learning outcomes according to the degeee program: - Conduct technical examination of projects in construction and civil engineering, monitoring compliance of projects and technical documentation, design tasks, technical conditions, energy efficiency requirements and other applicable regulatory and legal documents in the field of architecture and construction. - Select the cutting-edge materials, technologies and methods of construction, considerring the architectural and planning, constructive part of the project and the base of the construction organization.
Contents	Economics in construction. General provisions for determining the cost of construction. Estimate normative base. Stages of determining the cost of construction. The procedure of preparation of estimate documentation on different design stages. Automated creation of estimate documents using BIM.
Teaching and learning methods	24 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 14 hours Laboratory works in contact / on-line 10 hours



Co-funded by the
European Union

Methods of monitoring	Oral and written control in form of “question-answer” and control in form of on-line tests / practical tasks. Control of the correctness and design of individual works
Assessment criteria	The differentiated credit will conduct in form of final test on the Chernihiv Polytechnic National University’s platform of remote education “Moodle”. The test controls knowledge of students about the essence of economics of construction, the estimate normative base, kinds of estimate documents, main rules of determining the cost of construction on different design stages
Assessment metrics	Semester control and differentiated credit grade
Criteria of attribution of the final grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 70 points, which is made up of: - 35 points after a success passing of laboratory works; - 20 points of current semester tests; - 15 points of individual work; Maximum point of differentiated credit grade - 30 points. Maximum final grade – 100 points.
Prerequisites	Required knowledge of basic mathematical calculations, spatial mindset, critical thinking, students should be able to use theoretical and practical skills in math, drawing, and also basic knowledge of technology and organization of construction production
Educational material of reference	- Estimate normative of Ukraine “The guideline of determining the cost of construction” [in Ukrainian] - Thematic catalog “Pricing in construction” [in Ukrainian] - Peterson Steven J., Dagostino Frank R. Estimating in Building Construction. 8th edition. Pearson Education, Inc., 2014. 368 p.

Name	Modern information technologies of designing engineering systems
ECTS credits	4
Year / Semester	I/ 1 °
Specific learning outcomes	The purpose of the course is to familiarize applicants of higher education with modern requirements for building and designing systems life support of construction objects, in particular to provide knowledge of advanced technologies laying, designing and ensuring the viability of water supply systems and drainage. The discipline systematizes and supplements already acquired knowledge with modern environmental knowledge trends and technologies, providing an opportunity for students of higher education to implement in the production of the latest global developments, taking into account regulatory and legal acts in the field construction and life safety.
Contents	General principles of ensuring reliability and structural safety buildings and structures. Classification of construction objects. Ensuring survivability. Methods of calculating reliability. The method of calculated limit states (partial coefficients reliability). Principles of verification. Combination loads and influences. Probabilistic calculation of reliability. Control parameters. Control process and its planning. Probabilistic



Co-funded by the
European Union

	calculation reliability. External drainage systems. Routing of external drainage networks. Features of equipment and structures sewage networks. The procedure for designing the drainage system of the settlement.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 18 hours Practical classes in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University's platform of remote education "Moodle". During testing, students must know the basics of hydraulic calculations, requirements for the placement and operation of engineering networks.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the final grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 35 points after a success passing of practical work; 25 points of semester test and 40 points of an exam grade.
Prerequisites	Basic knowledge of construction drawing, the basics of hydraulic calculation of pipelines is required.
Educational material of reference	Portnov, M & Popov, A & Hrudka, Jaroslav & Stanko, Stefan. (2021). Designing the sewerage network of the city in purpose to reduce impact to the environment and water bodies. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 1209. 012076. 10.1088/1757-899X/1209/1/012076. Fakouri, Bahman & Samani, Jamal & Mohammad Vali Samani, Hossein & Mazaheri, Mehdi. (2021). Optimal Waste Load Model in Karoon River with the Pollution Loading Loss Analysis. 17. 330-344.

Name	BIM-Design of Buildings and Structures
ECTS credits	7
Year / Semester	I/II°
Specific learning outcomes	The successful completion of this course provides such learning outcomes according to the degree program: - Design buildings and structures (according to specialization), including of CAD systems application (BIM-technologies), to ensure of their reliability and durability, making rational design and technical decisions, technical and economic substantiation, considering the peculiarities of the constructional object, determination of the optimal mode of its functioning and implementation of resource and energy saving measures. - Apply specialized conceptual knowledge, including modern scientific achievements including up-to-date BIM-technologies, as well as critical understanding of current problems in the field of construction and civil engineering to solve the complex problems of professional activity.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> - Apply an up-to-date mathematical methods for statistical data analysis, calculation and optimization of design parameters and technological processes of construction of buildings and structures, use of modern methods and means of three-dimensional scanning, modeling (BIM-technologies) and additive technologies. - Apply building information modelling using the principles of energy efficiency, reliability and sustainable development to manage the life cycle of historical, modern buildings and structures and objects damaged as a result of military operations.
Contents	<p>BIM in the world and in Ukraine. General characteristics of BIM. Examples of using BIM in world practice.</p> <p>Basic principles of building and using an information model (BIM) throughout the life cycle of a building or structure. Software for creating an information model of buildings and structures. Using the possibilities of information modeling in the reconstruction and new design of buildings</p> <p>Basics of designing public buildings: general information about structures and structural elements; design stages and tasks; typology of buildings and structures.</p> <p>Current trends in the development of architectural, planning and design solutions for industrial, public and residential buildings and complexes. Physical and technical foundations of architectural design. Fundamentals of the methodology for the design, construction, reconstruction and operation of civil and industrial buildings and structures, taking into account the urban planning aspects of the design of buildings and structures, the principles of universal design, energy efficiency and ensuring the protection of the public.</p>
Teaching and learning methods	<p>56 hours in contact and online.</p> <p>Consulting and help the design and defense of individual course project</p>
Teaching techniques	<p>Online Lectures 28 hours</p> <p>Practical classes in contact 14 hours and laboratory classes in contact 14 hours</p>
Methods of monitoring	<p>Oral and written control in form of “question-answer” and control in form of online tests / practical tasks. Control of the design and correctness of individual works</p>
Assessment criteria	<p>The exam will conduct in form of test on the CPNU`s platform of remote education “Moodle”. When taking the test students should be knowledgeable about the methods and technologies of BIM-design of residential, public and industrial buildings and structures as industrialized building systems, taking into account technological, technical, architectural, artistic and economic requirements.</p>
Assessment metrics	<p>Semester control and Exam grade, grade of the design and defense of individual course project</p>
Criteria of attribution of the final grade	<p>During semester the students can achieve a maximum grade of 60 points, which is made up of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20 points after a success passing of laboratory works; - 20 points of current semester tests; - 20 points of individual work; <p>Maximum point of exam grade - 40 points. Maximum final grade – 100 point</p> <p>For the course project, students can receive a maximum of 100 points, which consist of:</p> <ul style="list-style-type: none"> 40 points for answers to questions on defense, 40 points for the accuracy and quality of drawings and explanatory notes



Co-funded by the European Union

	20 points for the use of innovative technologies while working on the project
Prerequisites	Required knowledge of Architecture of buildings and structures, City planning and transport, Construction Physics, Engineering graphics, Engineering geodesy, Building materials science, Building structures, and also basic mathematical calculations, spatial mindset, logic, critical thinking, students should be able to use theoretical and practical skills in BIM-programs, computer graphics, drawing, and also knowledge of technology and organization of construction production
Educational material of reference	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulikov P.M., Ploskiy V.O., Getun G.V. Structures of buildings and structures. Book 1: textbook/Edited by Getun G.V. - Kyiv: "Lira-K Publishing House," 2021. - 880 p. (In Ukrainian) 2. Angus J. Macdonald. Structure and Architecture. Department of Architecture, University of Edinburgh. Second edition. ISBN 0 7506 4793 0. Available at: http://www.arch.mcgill.ca/prof/sijpkes/arch-struct-2008/book-1.pdf 3. Andrea Deplazes (Ed.) Birkhäuser Architecture Materials Processes Structures: A Handbook. Birkhäuser – Publishers for Architecture. Basel · Boston · Berlin. 479 p. 4. What is BIM in construction management? BIM in construction industry, available at: https://revizto.com/en/bim-in-construction-management/ (accessed September 2024)

Name	Ecological construction
ECTS credits	4
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	<p>The successful completion of this course provides such learning outcomes according to the degree program:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Track down the latest achievements in chosen specialization, and their application for innovations creation. - Select the cutting-edge materials, technologies and methods of construction, considering the architectural and planning, constructive part of the project and the base of the construction organization. - Gather the necessary information using scientific and technical literature, databases and other sources, analyze and evaluate it.
Contents	Regulatory control of environmental aspects of construction and architecture. The main directions of ecological construction. Use of ecological materials in construction. Reuse of materials and use of recycled materials. Energy-saving materials and energy-saving technologies in construction. Ecological environment protection. BIM technology in greenbuilding.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 18 hours Practical classes in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral and written control in form of “question-answer” and control in form of on-line tests / practical tasks. Control of the design and correctness of individual works
Assessment criteria	The exam will conduct in form of test on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education “Moodle”. When taking the test, students



Co-funded by the
European Union

	should be knowledgeable about ecological materials, material reuse, recycled materials, energy-saving materials, energy-saving technologies.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the final grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 60 points, which is made up of: - 20 points after a success passing of laboratory works; - 20 points of current semester tests; - 20 points of individual work; Maximum point of exam grade - 40 points. Maximum final grade – 100 points.
Prerequisites	Required knowledge of basic mathematical calculations, spatial mindset, logic, critical thinking, students should be able to use theoretical and practical skills in math, drawing, and also basic knowledge of technology and organization of construction production
Educational material of reference	- Tsyhychko S. Ecology in architecture and urban planning: textbook. Kharkiv, 2012. 146 p. [in Ukrainian] - Green Building with Concrete. Sustainable Design and Construction / Edited by Gajanan M. Sabnis. New York: CRC Press, 2012. 300 p.

Name	Thermal modernisation of housing stock
ECTS credits	4
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	Apply specialized conceptual knowledge, including modern scientific achievements including up-to-date BIM-technologies, as well as critical understanding of current problems in the field of construction and civil engineering to solve the complex problems of professional activity. Apply building information modelling using the principles of energy efficiency, reliability and sustainable development to manage the life cycle of historical, modern buildings and structures and objects damaged as a result of military operations.
Contents	The current state and challenges of residential buildings in Ukraine. The current regulatory framework for the thermal modernisation of housing stock buildings. Residential energy audit. Technical activities for thermal modernisation of the housing stock. Modern materials and technologies for thermal modernisation of buildings. Calculation methods for the thermal resistance of fencing structures. Calculation methods for building heat losses. Calculation of heat input and thermal capacity of the building. Calculation methods for the insulation of building exterior walls.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 18 hours Laboratory works in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral and written control in the form of the control work. Control of the accuracy of individual tasks.



Co-funded by the
European Union

Assessment criteria	The exam will conduct in form of test on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education “Moodle”. The test is focused on identifying students' knowledge of energy audit of residential buildings and the use of technical activities, technologies, modern materials for thermal modernisation of buildings, as well as on their ability to provide technical and economic analysis of the conditions for the implementation of energy saving activities.
Assessment metrics	Semester control and exam grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is calculated as the sum of the grades of the content module and the examination grade. The grade of the content module consists of: - student attendance at lectures - maximum 18 points; - the accuracy of individual tasks - maximum 28 points; - control work - maximum 14 points. Student attendance at lectures - 2 points per lecture, if the student was not present - 0 points. The accuracy of individual tasks - 2 points per laboratory work. The maximum exam grade is 40 points.
Prerequisites	The students should possess the elementary knowledge of math calculation, spatial and abstract mindset, be able to use the theoretical and practical skills in math and physics.
Educational material of reference	State Building Code DBN B.1.2-11:2021 Energy saving and energy efficiency State Building Code DBN B.2.6-31:2021 Thermal insulation and energy efficiency of buildings State Standard of Ukraine DSTU 9191:2022 Thermal insulation of buildings method for choosing of insulation material for insulation of buildings Innovative Construction Technologies & Thermal Comfort in Affordable Housing: Handbook / Prof. Rajan Rawal, Bhavya Pathak, Prof. Yash Shukla [et all]. - India: Government of India and Ministry of Housing & Urban Affairs: October 2022. – 248 pp.

Name	Fire safety of buildings and structures
ECTS credits	4
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	Develop and manage of labour and environmental protection measures while research and production activities, the ability to ensure the health and working capacity of employees.
Contents	General requirements for ensuring the safety of buildings and structures. Fire safety requirements for the spatial planning solutions of buildings and structures. Fire-technical inspections of various types of objects. Fire safety requirements for the installation of heat-accumulating stoves and chimneys. Fire safety requirements for ventilation systems. Fire-technical inspection of ventilation and air conditioning systems. Fire barriers. Fire safety requirements for evacuation routes and exits. Inspection of evacuation routes. Explosion protection of buildings and structures. Calculation of the area of easily removable structures. Smoke protection of high-rise buildings. Fire-technical inspection of high-rise buildings



Co-funded by the
European Union

Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 18 hours Lab work 14 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	Exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education "Moodle". During the exam, the students will be required to essence of combustion processes, fire development, and firefighting; systems for preventing, limiting the spread, and localizing fires.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the final grade	Rating assessment on a 100-point scale: current control – 60 points (protection of laboratory work, protection of the control work, writing 2 module test controls (12 points – 6 points for each)); final control – 40 points, differentiated credit.
Preparatory course units	Required mandatory preliminary modules (school curriculum subjects): "Physics", "Life Safety and Fundamentals of Occupational Safety."
Educational material of reference	State Building Code DBN B.1.1-7:2016 Fire safety of construction objects. General requirements

Name	Creative thinking
ECTS credits	3
Year / Semester	1/2°
Specific learning outcomes	As a result of studying the discipline, the student will be able: to observe the problems and tasks from different perspectives and to discover new, unexpected solutions; to analyse and to evaluate ideas, proposals and solutions in terms of their effectiveness, innovativeness and potential risks; to communicate and to collaborate effectively in team projects and collective creativity; to apply creative thinking methods when solving the problems and developing innovative ideas; to reflect on your own thinking and to evaluate own successes, shortcomings and areas for further development.
Contents	Creativity and art. Creative personality. The art of creative thinking. Selection of the task. Methods of creative thinking.
Teaching and learning methods	24 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 12 hours Laboratory works in contact 12 hours
Methods of monitoring	Oral and written control in the form of the control work.



Assessment criteria	The differentiated credit will be conducted in the form of tests on the NUCP's platform of remote education "Moodle". During the differentiated credit, students should demonstrate their knowledges of the concept of creative thinking, the stages of the creative process, its role in the modern world and in various spheres of life; the factors that contribute to the development of creative thinking; the various techniques of ideas generation, such as brainstorming, associative thinking, mindmapping, the principle of "six hats", 'fake faces", "chest of ideas", "dissected cherry", "SCAMPER questions", etc.; the basic concepts and principles of intellectual property law.
Assessment metrics	Differentiated credit
Criteria of attribution of the final grade	The training programme provides a differentiated credit. A student may receive up to 80% of the final grade for the completion of all types of tasks that are performing during the semester and up to 20% of the final grade for the differentiated credit.
Prerequisites	It is necessary to possess both the skills to make presentations and the ability to interact effectively with the team.
Educational material of reference	Chris Griffiths, Melina Kosti Guide to creative thinking / Translated by Ulyan Kurganov - Fabula Publishing House, 2020. - 288 p. (in Ukrainian)

Name	Time management
ECTS credits	3
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	As a result of studying the discipline, the student will be able: to analyse the use of time; to identify chrono-phages and to apply the methods of their elimination/neutralisation; to formulate life goals using the "goal tree" and SMART technologies; to use technologies for planning their own time; to apply tools to improve the efficiency of time use.
Contents	Self-management as a model of self-development. The concept and principles of effective time management. Time as a strategic resource. Analysis of time costs. Goal setting in the time management system. Methods of time planning. Control in the time management. Increasing the efficiency of time use.
Teaching and learning methods	24 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 12 hours Laboratory works in contact 12 hours
Methods of monitoring	Oral and written control in the form of the control work.
Assessment criteria	The differentiated credit will be conducted in the form of tests on the NUCP's platform of remote education "Moodle". During the test, students should demonstrate their knowledges of the main categories, tasks, laws, principles and methods of time management; the time management processes and its components; the factors of shortage of working and personal time; the main time absorbers and the methods of their overcoming; the time management strategies; goal setting in the time



Co-funded by the
European Union

	management system; the time planning methods and the ways to improve the efficiency of time use.
Assessment metrics	Differentiated credit
Criteria of attribution of the final grade	The distribution of points assigned to students in the discipline “Time management” is divided into the following categories: current control: carrying out practical tasks - 90 points (90%); final control: differentiated credit - 10 points (10%).
Prerequisites	It is necessary to possess both the skills to make presentations and the ability to interact effectively with the team.
Educational material of reference	Brian Tracy. Time management. 2013. 138 p. URL: https://www.amanet.org/assets/1/6/time-management-mini.pdf

Name	Communication technologies
ECTS credits	3
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	As a result of studying the discipline, the student will be able: to organise a communication environment; to create a communication strategy for an institution/organisation; to distinguish of fake information from true information; to think critically; to use a client-centred communication approach; to establish effective communication with stakeholders; to lead a discussion, organise working meetings; to organise and conduct negotiations; to organise business conversations by phone and using digital technologies; to create a crisis communication plan and to form the necessary team; to use PR tools; to prepare and present a public speech.
Contents	Communication technologies. Features of the organisation of communication space. Psychological aspects of communication technologies. Dissemination of information, critical thinking, information management. Forms of communication between people in the team: conversation, discussion, meeting, remote communication. Organisation of a crisis communication system. PR as an information technology. Technology of negotiations. Technology of speech preparation and its presentation.
Teaching and learning methods	24 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 12 hours Laboratory works in contact 12 hours
Methods of monitoring	Oral and written control in the form of the control work.
Assessment criteria	The differentiated credit will be conducted in the form of tests on the NUCP’s platform of remote education “Moodle”. During the differentiated credit, students should demonstrate their knowledges of the basic theoretical concepts of the communication process; communication technologies in professional activities; psychological aspects of communication processes; theoretical basis of information dissemination; principles and rules of critical thinking and information management; rules of having a conversation, discussion, meeting; peculiarities of



Co-funded by the
European Union

	organising remote (digital) communication; basics of crisis communication and peculiarities of preparing a crisis communication plan; PR tools in professional activities; peculiarities of organising and conducting negotiations; the rules for preparing and presenting a public speech.
Assessment metrics	Differentiated credit
Criteria of attribution of the final grade	The training programme provides a differentiated credit. A student may receive up to 90% of the final grade for the completion of all types of tasks that are performing during the semester and up to 10% of the final grade for the differentiated credit.
Prerequisites	It is necessary to possess both the skills to make presentations and the ability to interact effectively with the team.
Educational material of reference	Communication of local self-government bodies: a practical guide for officials / Editors: I. Lepyoshkin, D. Konyk. Federation of Canadian Municipalities. International technical assistance project "Partnership for the development of cities", 2019. 42 p. (in Ukrainian)

Name	Training Course: Fundamentals of Startups
ECTS credits	3
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	To know the key stages of a startup's development, and understand the difference between a startup and a traditional business. Be able to develop business models using the Business Model Canvas, adapting them to the specifics of the construction industry. Make a financial plan for a startup. Students should understand the concept of MVP (Minimum Viable Product) and be able to develop a minimum viable product, test it on the market, collect feedback for further improvement, analyze the market, determine the target audience, and develop effective marketing strategies. To know about modern innovative solutions in construction. Be aware of the legal aspects of entrepreneurship. Have startup management skills. Be able to analyze risks, and create plans to minimize them. Be able to present your startup to investors and other interested parties effectively.
Contents	Introduction to Startups: Concept and Life Cycle. Business models for start-ups in construction. Financial planning and funding sources for startups. Innovations and technologies in the construction industry. Startup Marketing: Strategy and Tools. Startup pitching: presentation and attracting investors.
Teaching and learning methods	24 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 12 hours Practical classes in contact 12 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The differentiated credit will be conducted in the form of tests on the university's Moodle distance education platform. During the test, students must demonstrate both



Co-funded by the
European Union

	theoretical knowledge and practical skills in the creation and development of a startup.
Assessment metrics	Differentiated credit
Criteria of attribution of the final grade	During the semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 60 points after successfully passing practical work, and 40 points for an differentiated credit.
Prerequisites	Understanding of key processes, technologies and requirements relevant to the specialty. Students must know basic economic principles, have knowledge of the basics of entrepreneurship. It is useful to have an idea about modern technologies that can be implemented in construction startups, in particular, in the field of "green" construction, smart technologies and sustainable development. It is important to have the skills of creative thinking and solving non-standard problems, as well as the skills of pitching, presentations, the ability to effectively interact with the team and potential investors.
Educational material of reference	Ries, Eric. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business, 2011. 336 p. Thiel, Peter. Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future. Crown Business, 2014. 224 p.

Name	Technologies for modeling building structures
ECTS credits	6
Year / Semester	I/1°
Specific learning outcomes	Work in modern universal and specialized information complexes for modelling of constructions. Develop project documentation according to technical standards, conditions and other regulation documents. Perform information modelling buildings with use of modern software complexes. Export the information model and convert it into a calculation model using the integration of several programs.
Contents	Technologies of information modeling for buildings designing. Autodesk Revit - General information about the program. General information about Revit - Tools. BIM technologies in construction design. Integration of software tools - the basis BIM technologies.
Teaching and learning methods	48 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 26 hours Practical classes in contact 22 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The exam will conduct in form of a practical task on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education "Moodle". The exam will take place in the form of a practical task on processing a construction project. It is necessary to demonstrate knowledge and skills in working with load-bearing structures,



Co-funded by the
European Union

	decoration, calculation of material consumption, development of project documentation.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the final grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 60 points after a success passing of practical work and 40 points of an exam grade.
Prerequisites	The educational component is based on knowledges of construction mechanics, building structures, metal structures, reinforced concrete and stone structures, architecture buildings and structures, foreign language, engineering, and computer graphics in construction.
Educational material of reference	BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors / Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks and Kathleen Liston – 2008. – 491p. Revit software complex for students - https://www.autodesk.com/education/students

Name	Inspection of Buildings and Structures
ECTS credits	5
Year / Semester	I/I°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – understand the main term and definition related to the buildings and structures inspection. Differentiate the main categories of building`s and structure`s technical condition. Have an extensive knowledge of the regulatory framework. 2 – know the structure defects of reinforced concrete buildings caused by physical and mechanical damages and the reasons of bear-load capacity deterioration. Apply the obtained knowledge for the structural damages identification. Carry out plan checking and site inspection. Formulate tasks for the further comprehensive building`s inspection. 3 – diagnosis of cracking pattern of reinforced concrete. Familiarise with up-to-date methods of crack`s observation including the BIM technology of data collection. 4 – use of cutting-edge technologies and advanced information and computer tools for the determination of durability and bear-load capacity of buildings and its elements including the measurements, mechanical tests, ultrasonic pulse velocity tests, magnetic field tests, VR + laser scanning and drone shooting technics, etc. 5 – be able to manage the obtained data effectively, stitching of a cloud of points, develop of information model based on a collected data, make a logical recommendation, and devise innovative solution. 6– track down the latest achievements in the chosen specialization, apply them for innovations creation. 7 – to use knowledge and understanding of the principles of reliability of building systems, design, construction, operation and reconstruction of ecological and energy-saving buildings and structures using building information modeling.
Contents	Intro. Main terms and definition. Physical and moral wear of concrete`s buildings and structures including overloading, freeze and thaw, shrinkage, fire damage. Chemical damages of concrete`s buildings and structures. The corrosion inducing influences as



Co-funded by the
European Union

	<p>carbonation and chloride penetration. Methods, equipment and regulatory framework for pre-testing (visual inspection of concrete buildings). Methods and equipment for reinforced concrete`s building and structure crack observation. Basic information about non-destructive methods of testing of concrete`s building and structure. Mechanical methods and equipment of reinforced concrete strength inspection (Cut and Pull-Out Tests, Rebound Hammer Tests, Elastic Rebound Tests). Methods and equipment for Ultrasonic Pulse Velocity Tests of concrete`s and metal`s element (Direct, Semi-direct and Surface methods of UPVT data collection). The sensors for UPVT of reinforced concrete and metal structures. Methods and equipment for reinforced concrete`s and metal`s structure testing in applied magnetic field (Magnetic Memory Method, The Magnetic Flux Leakage Method, The Magnetic Powder Method for data collection). The sensors of magnetic method of tests (Rotating magnetic field sensors, Several stationary magnetic field sensors) for data collection. The application of methods and equipment relied on a BIM technology for existing buildings and structures inspection (VR + laser scanning or VR + drone inspection). Basics of information model creation using of BIM software systems. Carrying out of calculations based on the data, collected while using of non-destructive methods of tests in order to create of information models for weak links identification.</p>
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 26 hours Practical classes in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education “Moodle”. The test contains the questions related to the type of defects and their impact on reinforced concrete`s building and structure`s bear-load capacity as well as choice of an appropriate method of building`s and structure`s inspection. Students should be able to demonstrate skills in assessment of building`s and structure`s technical and operational condition as well as operating with the specific method of building`s inspection.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 25 points after a success passing of practical workshops; 15 points of computational and graphic work; 20 points of semester test and 40 points of an exam grade.
Prerequisites	The students should possess the elementary knowledge of math calculation, spatial and abstract mindset, be able to use the theoretical and practical skills in math, chemistry and physics.
Educational material of reference	State Building Code DBN B.1.2-18:2016 Inspection of buildings and structures for assessment of their technical condition Parker, F. W., Nurse, R. W., and Bcssey, G. E., “Investigations on Building Fires. Part 1: The Estimation of the Maximum Temperature Attained in Building Fires from Examination of the Debris, and Part II: The Visible Change in Concrete or Mortar Exposed to High Temperatures,” National Building Studies, Technical



Co-funded by the
European Union

Name	BLM technologies
ECTS credits	4
Year / Semester	I/2 °
Specific learning outcomes	Design building load-bearing structures with an integrated approach, taking into account the lifecycle of resources. Analyze the lifecycle of the load-bearing frames of buildings, determine the ecological and economic advantages of using building materials depending on the project tasks.
Contents	Life cycle of buildings. Regulatory support in building. Building life cycle assessment tools. Life cycle decision assessment and calculations model. Calculation of environmental assessment and life cycle cost.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 18 hours Practical classes in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral control, written control, practical control, as well as methods of self-control and self-assessment
Assessment criteria	The final test will conduct in a form of a practical task on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education “Moodle”. The test will take place in the form of a practical task on processing a construction project. It is necessary to demonstrate knowledge and skills to analyze the life cycle of the building, evaluate the environmental and economic indicators of its operation.
Assessment metrics	Semester control and differentiated credit grade
Criteria of attribution of the final grade	The final grade is 100 points (maximum): - semester control: academic performance - 30 points, practical classes - 40 points; - final control (differentiated credit) - 30 points.
Prerequisites	The educational component is based on knowledge of construction mechanics, building structures, metal structures, reinforced concrete and stone structures, architecture buildings and structures, foreign language, engineering, computer graphics in construction, knowledge in the field of economics of constructions, maintenance of engineering networks.
Educational material of reference	Bilyk A.S. Ecological and economic lifecycle analysis of building frames: monograph. – K.: USCC, KNUCA, 7BC, 2022. – 263 c.



Co-funded by the
European Union

Name	Innovative engineering and construction technologies
ECTS credits	5
Year / Semester	I/ 2 °
Specific learning outcomes	The purpose of the course "Innovative engineering and construction technologies" is to provide the higher education applicant with the necessary knowledge, practical skills and competences in innovative technologies for the production of building materials, as well as the design and construction of construction objects. The study of the discipline involves consideration of modern principles of development of the composition of construction mortars and concretes as a complex composite material. At the same time, both our own work and the recommendations of manufacturers of construction chemicals are used. The course examines reinforced and high-performance concrete, features of application and production of structures from the considered materials.
Contents	The influence of chemical impurities. Deformative properties of modern commercial concrete. Corrosion of concrete and ways to protect reinforced concrete structures. The influence of temperature on the rate of hardening of concrete. Types of heavy concrete. Fine-grained concrete. Use of lightweight concrete. Types of fillers. Special types of concrete. Special concretes. Building solutions and the use of composites in construction. Preparation of concrete mixture. Concreting of monolithic structures in adverse weather conditions. Mathematical methods in modern concrete technology. Increasing the efficiency of concrete. Ways of development of concrete technology.
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 26 hours Laboratory classes in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University's platform of remote education "Moodle". During the testing, students should know the modern trends in concrete production and the basics of their mathematical modeling.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the final grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 35 points after a success passing of practical work; 25 points of semester test and 40 points of an exam grade.
Prerequisites	Basic knowledge of materials science and construction chemistry is required.
Educational material of reference	Safiuddin, Md & Durazno Flores, Herman. (2018). New Materials, Products, or Technologies for Construction. 10.13140/RG.2.2.19396.53127.



Co-funded by the
European Union

Name	Reconstruction and modernization of building systems
ECTS credits	6
Year / Semester	I/1 ^o
Specific learning outcomes	The ability to apply knowledge and understanding of the principles of reliability in building systems, design, construction, operation, and reconstruction of ecological and energy-efficient buildings and structures using building information modelling.
Contents	Specifics of realization of architectural heritage renovation and selection of appropriate construction technologies. Principles of realization of architectural heritage restoration. Surveys and researches undertaken in a frame of buildings renovation, findings on building site. Repair of constructions, affected by ground moisture. Repair of failed masonry (walls, vaults, columns). Protection and repair of wooden constructions, dealing with their damages. Repair of stairs and chimneys. Creation of openings in masonry. Repair of fundaments. Protection of wooden constructions. Repair of roofs. Repair of surfaces. Excursions into repaired buildings.
Teaching and learning methods	48 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 26 hours Lab work 22 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University's platform of remote education "Moodle". The test contains the questions related to the researches in a frame of buildings renovation, repair of failed masonry, wooden structures fundaments and architectural heritage renovation. Students should be able to demonstrate skills in making effective decisions regarding the reconstruction of objects based on conducted surveys and research.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 33 points after a success passing of lab work; 12 points of control work; 15 points of semester test and 40 points of an exam grade.
Preparatory course units	Required knowledge of basic mathematical calculations, spatial and abstract thinking
Educational material of reference	Bruno Daniotti, Sonia Lupica Spagnolo, Alberto Pavan, Cecilia Maria Bolognesi Innovative Tools and Methods Using BIM for an Efficient Renovation in Buildings. Switzerland: PoliMI SpringerBriefs, 2022. 121 p. Alexander Newman Structural Renovation of Buildings. Methods, Details, and Design Examples. Second Edition. New York: McGraw Hill, 2021. 693 p.



Co-funded by the
European Union

Name	Technology of special buildings and structures construction
ECTS credits	5
Year / Semester	I/I°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students will:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - gain a diverse knowledge in the latest constructional techniques and innovative approaches applied to design, planning, engineering techniques and constructional sequence for: substructures; high-rise special structures; long-span unique structures; shell frame and solid structures; 2 - be able to understand the organization of works on the construction of special buildings and structures; 3 - gain the in-depth knowledge in rehabilitation and strengthening techniques of special structures, as well as restoration of special or unique buildings and structures; 4 - be able to carry out technical and economic substantiation of design decisions during the special buildings and structures construction; 5 - apply modern mathematical methods for statistical data analysis, calculation and optimization of design parameters and technological processes of construction of special buildings and structures; 6 - solve the construction and civil engineering problems in new or unfamiliar environments in the presence of incomplete or limited information, taking into account aspects of social and ethical responsibility, to solve professional tasks taking into account the requirements of civil protection and labor protection.
Contents	Intro. Main terms and definition. Installation of beam structures, frame structures, arched coverings, domes, cable coverings. Constructional sequence in spherical tanks and gas holders, cooling towers, silos, chimney. Installation of vertical tanks. Installation of power lines and radio mast. Constructional sequence in bowstring bridges, cable stayed bridges. The difficulties in construction of jetties and breakwater structures. Support structures in heavy equipment and machinery in heavy industries. Technologies of erection of articulated structures and space decks. Summary.
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 26 hours Practical classes in contact 14 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education "Moodle". The test contains the questions related to the peculiarities of the special building`s and structure`s installation techniques and sequences tailored to their unique design and purpose. Students should be able to demonstrate the deep knowledge of the relevant topic of discipline and its main provisions.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 25 points after a success passing of practical workshops; 15 points of computational and graphic work; 20 points of semester test and 40 points of an exam



Co-funded by the
European Union

	grade.
Prerequisites	The students should possess the elementary knowledge of math calculation, spatial and abstract mindset, be able to use the theoretical and practical skills in math, chemistry and physics.
Educational material of reference	State Building Code DBN B.2.6-203:2015 Instructions for the execution of works in the manufacture and installation of building structures Chew, Michael Yit Lin, Construction Technology for Tall Buildings, WORLD SCIENTIFIC, 2012, 428p. Vivian W.Y. Tam, Khoa N. Le, Sustainable Construction Technologies, Butterworth-Heinemann, 2019, 476p.

Name	Building structures of buildings and constructions from the 17th to the 20th centuries
ECTS credits	4
Year / Semester	I/I°
Specific learning outcomes	Gather the necessary information using scientific and technical literature, databases and other sources, analyze and evaluate it. Solve the problems of construction and civil engineering in new or unfamiliar environments in the presence of incomplete or limited information, taking into account the aspects of social and ethical responsibility, to solve professional tasks taking into account the requirements of labor protection.
Contents	Review of literature used for designing buildings and structures in the 17th-20th centuries. Geotechnical design. Underground complexes. Typical constructions of buildings and structures from the 17th-20th centuries. Structural features of old buildings. Determining the residual resource of old buildings. Calculation of stone and wooden structures of buildings from the 17th-20th centuries. Features of panel buildings.
Teaching and learning methods	32 hours in contact and online
Teaching techniques	Online Lectures 18 hours Lab work 14 hours
Methods of monitoring	Oral control and written control in form of tests
Assessment criteria	The exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education "Moodle". The test includes questions related to methods for assessing the geospace and the structural features of the 17th-20th centuries. Students must demonstrate the ability to survey old buildings, assess their reliability, and calculate the stone and wooden structures of these buildings.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the grade	During semester the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 35 points after a success passing of lab work; 25 points of semester test and 40 points of an exam grade.
Preparatory course units	Required knowledge of basic mathematical calculations, spatial and abstract thinking.



Co-funded by the
European Union

Educational material of reference	History of Construction Cultures Volume 1. Proceedings of the 7th International Congress on Construction History (7ICCH 2021), July 12-16, 2021, Lisbon, Portugal History of Construction Cultures Volume 2. Proceedings of the 7th International Congress on Construction History (7ICCH 2021), July 12-16, 2021, Lisbon, Portugal
-----------------------------------	--

Name	Energy saving and energy audit in construction
ECTS credits	5
Year / Semester	I/2°
Specific learning outcomes	<p>On successful completion of this module students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - use systematic thinking, apply the obtained knowledge and skills to formulate new ideas and solve problems in the design, construction and operation of energy efficient buildings, structures and civil engineering; 2 - apply the obtained knowledge and understanding to identify, formulate and solve tasks of construction of energy efficient buildings, structures and civil engineering, using known methods; 3 - diagnose the energy efficiency of buildings, structures and civil engineering to optimise energy consumption; 4 - possess skills of relevant techniques in the development of modern technologies for the construction of energy-efficient buildings, structures and civil engineering 5 - possess skills to comply with the rules of occupational safety, behaviour in extreme situations, etc; 6 - demonstrate oral and written communication skills in the state and foreign languages, using interpersonal skills during interaction in an international context with specialists and non-specialists in the field of construction and civil engineering; 7 - Use of modern communications tools. Ability to understand and consider the needs of users, as well as social, environmental, psychological, ethical, economic and commercial considerations in the design of construction projects and the implementation of technical solutions in construction.
Contents	<p>Sustainability in the construction sector. Criteria and assessment systems in sustainable construction. Sustainable architecture and design in the green building context. Sustainable practices in concrete manufacturing. Comfort, environmental friendliness, energy efficiency; technical requirements for the design of a highly efficient building envelope and design of engineering systems. Green buildings. "Passive House". Criteria and principles of passive house construction. Familiarize with the Passive House Data Package (PHDP). Near-zero energy building concept: "Energy +", "Active House" building technologies. General requirements for energy certification and parameters for determining the energy efficiency of buildings. Procedure for energy efficiency certification. Methodology for determining the energy efficiency of buildings. Application of cutting-edge technologies for the energy efficiency enhancement of buildings and structures. Software calculation elements for determination of the energy efficiency of buildings.</p>
Teaching and learning methods	40 hours in contact and online



Co-funded by the
European Union

Teaching techniques	Online Lectures of 26 hours Practical Workshops of 14 hours in contact
Methods of monitoring	Oral and written control in form of tests
Assessment criteria	Exam will conduct in form of tests on the Chernihiv Polytechnic National University`s platform of remote education “Moodle”. During the exam, the students will be required to solve test questions relating to measuring air humidity, dew point, air velocity, microclimate parameters and air quality. Students should be able to demonstrate skills in instrumental energy auditing, and calculate thermal conductivity and heat transfer.
Assessment metrics	Semester control and Exam grade
Criteria of attribution of the final grade	During the semester, the students can achieve a maximum grade of 100 points, which is made up of 25 points after a success passing of practical workshops; 15 points of computational and graphic work; 20 points of semester test and 40 points of an exam grade.
Prerequisites	The students should possess the elementary knowledge of math calculation, spatial and abstract mindset, be able to use the theoretical and practical skills in math, chemistry and physics.
Educational material of reference	State Building Code DBN B.1.2-11:2021 Energy saving and Energy efficiency. Albert Thumann, Terry Niehus, William J. Younger, Handbook of Energy Audits, Ninth Edition, River Publishers,2012, 506 p. Steve Doty, Commercial Energy Auditing Reference Handbook, Third Edition: Reference Handbook, River Publishers; 3rd edition, 2016, 1102 p.



Co-funded by the
European Union



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ПРОЕКТ**

**Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент
(Building and architectural information modeling, BIM process management)**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю G19 Будівництво та цивільна інженерія
галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво
Кваліфікація: Магістр з будівництва та цивільної інженерії**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

*Київського національного університету
будівництва і архітектури*

Протокол № ___ від _____

Освітня програма вводиться в дію з 01 вересня 2025 р.

Голова Вченої ради

П.М. Куліков

« ____ » _____ 202_ р.

Київ – 2024 р

I. ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО проектною групою у складі:

- 1. Приймак Олександр Вікторович** – доктор технічних наук, професор, декан факультету інженерних систем та екології
 - 2. Дупляк Олена Віталіївна** – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри водопостачання та водовідведення
 - 3. Левченко Олексій Вікторович** – кандидат архітектури, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій в архітектурі
 - 1. Солодей Іван Іванович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри будівельної механіки
- Гарант – Дупляк Олена Віталіївна** – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри водопостачання та водовідведення

Розроблено згідно із грантовою угодою між Європейським виконавчим агентством з питань освіти та культури (EACEA, Erasmus+, Корпус солідарності ЄС, А.1 – Європейська вища освіта, проєкт 101127884- The Bridge) та бенефіціаром Київським національним університетом будівництва і архітектури.

ПОГОДЖЕНО

Стейкхолдери (роботодавці та/або представники професійної спільноти):

1. Іван КУЗИЦЬКИЙ, директор ТОВ Карно енерджі;
2. Юлія КОЛЕСНИКОВА, перший заступник директора ТОВ ЕЖІС ЕРТЛЄ ІНЖИНІРИНГ;
3. Олександр КРАВЧЕНКО, доктор технічних наук, директор ТОВ Інститут комунальної інфраструктури.

1. Профіль освітньо-наукової програми “Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент” зі спеціальності G19 Будівництво та цивільна інженерія.

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Київський національний університет будівництва і архітектури Факультет інженерних систем та екології
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр з будівництва та цивільної інженерії
Офіційна назва освітньої програми	Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД № 1193597 від 9.10.2017 р., термін дії до 1.07.2026
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра, спеціаліста, магістра (НРК-6, НРК-7) Умови вступу визначаються Правилами прийому до Київського національного університету будівництва і архітектури, затвердженими Вченою радою університету.
Мова викладання	Українська, англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://www.knuba.edu.ua/about/administrativni-pidrozdili/centr-z-pitan-zabezpechennya-yakosti-osviti/viddil-licenzuvannya-ta-akreditaciyi/kat_op_24_25/
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних на сучасному ринку праці фахівців здатних розв’язувати задачі дослідницького та інноваційного характеру, управлінської діяльності, та розробляти, будувати, вдосконалювати, використовувати сучасні BIM технології для вирішення завдань проектування, будівництва, експлуатації, утилізації у сфері будівництва та цивільної інженерії та на основі ”зеленого” будівництва.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь спеціальність)	Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність G19 Будівництво та цивільна інженерія
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма зорієнтована на оволодіння знаннями, вміннями та навичками, спрямованими на підготовку фахівців та науковців-дослідників в галузі будівельно-інформаційного моделювання (BIM) та управління процесами будівельних об’єктів на усіх стадіях їх життєвого циклу з урахуванням вимог сталого розвитку, та «зеленого» будівництва.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна вища освіта в галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво зі спеціальності G19 Будівництво та цивільна інженерія. Основний фокус освітньої програми направлений на здобуття навиків використання BIM технологій для



Co-funded by the
European Union

	<p>розв'язання складних інженерно-технічних та науково-дослідних задач у галузі архітектури та будівництва, роботі в команді, вмінні використовувати сучасні підходи та технології проєктування, будівництва та управління проєктами на засадах енергоефективності та «зеленого» будівництва, формування у здобувачів результатів навчання на основі компетентностей, що роблять їх здатними до інженерної, науково-дослідницької та інноваційної діяльності на глобальному ринку праці.</p> <p>Ключові слова: Будівельно-інформаційне моделювання (BIM), будівлі та споруди, інженерні системи об'єктів будівництва, процесний менеджмент, ресурсо- та енергозбереження, зелене будівництво.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Програма враховує сучасні світові тренди розвитку архітектурно-будівельної галузі та охоплює дисципліни, які передбачають поєднання теоретичних знань з практичними вміннями та навичками в галузі BIM технологій. Особливістю програми є її спрямованість в освітній та науковій діяльності здобувачів створювати будівельно-інформаційні моделі, досліджувати та використовувати їх впродовж життєвого циклу енергоефективного об'єкту будівництва.</p>
<p>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</p>	
<p>Працевлаштування випускників</p>	<p>Установи та організації, що працюють у сфері, будівництва та архітектури, органи державного управління та місцевого самоврядування, заклади вищої освіти, наукові установи.</p> <p>Типовими посадами для працевлаштування випускників згідно з Національним класифікатором України: Класифікатор професій ДК003:2010., є:</p> <p>1210.1 – Керівники підприємств, установ та організацій 1223.1 Головні фахівці - керівники виробничих підрозділів у будівництві</p> <ul style="list-style-type: none"> - Головний будівельник - Головний інженер - Директор з капітального будівництва <p>1223.2 Начальники (інші керівники) та майстри дільниць (підрозділів) у будівництві</p> <ul style="list-style-type: none"> - Виконавець робіт - Майстер будівельних та монтажних робіт - Начальник відділу - Начальник господарства житлово-комунального - Начальник дільниці - Начальник лабораторії з контролю виробництва <p>1313 Керівники малих підприємств без апарату управління в будівництві</p> <ul style="list-style-type: none"> - Голова кооперативу будівельного - Директор (керівник) малого будівельного підприємства <p>1474 – Менеджери (управителі) у сфері досліджень та розробок</p> <p>1491 – Менеджери (управителі) у житлово-комунальному</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>господарстві</p> <p>2142 Професіонали в галузі будівництва</p> <p>2142.1 – Наукові співробітники (будівництво)</p> <ul style="list-style-type: none"> - молодший науковий співробітник (будівництво) - науковий співробітник (будівництво) - науковий співробітник-консультант (будівництво) <p>2142.2 – Інженери в галузі будівництва</p> <ul style="list-style-type: none"> - Інженер з технічного нагляду (будівництво) - Інженер з проектно-кошторисної роботи - Інженер-будівельник - Інженер-проектувальник <p>2149.2 Інженери (інші галузі інженерної справи)</p> <ul style="list-style-type: none"> - інженер з організації експлуатації та ремонту, - інженер-дослідник, - інженер-конструктор, <p>2310 Викладачі закладів вищої освіти</p> <p>2310.2 – Інші викладачі закладів вищої освіти</p> <ul style="list-style-type: none"> - Асистент - Викладач закладу вищої освіти <p>2447 – Наукові співробітники (проекти та програми)</p> <p>Професії та професійні назви робіт згідно International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08):</p> <p>1223 – Research and development managers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Product development manager - Research manager <p>1323 – Construction managers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construction project manager - Project builder <p>2142 – Civil engineers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Civil engineer - Geotechnical engineer - Structural engineer <p>2310 – University and higher education teachers</p> <p>24 - Business and Administration Professionals</p> <p>Зазначений перелік не є вичерпним.</p>
<p>Подальше навчання</p>	<p>Можливість навчання за програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (FQ-EHEA, 8 рівня EQF-LLL та 8 рівня НРК України) та набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.</p>
<p>5 – Викладання та оцінювання</p>	
<p>Викладання та навчання</p>	<p>Основні підходи, методи та технології навчання, передбачені освітньо-науковою програмою: поєднання проблемно-орієнтованого, студентоцентрованого навчання, самонавчання, індивідуального та практичного навчання з використанням переддипломної практики.</p> <p>Основними методами навчання є пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного викладення, евристичний, дослідницький, метод наочності. Під час самостійної роботи студентів</p>



Co-funded by the
European Union

	передбачено такий метод навчання як blender learning (комбінація онлайн та аудиторного навчання з викладачем).
Оцінювання	<p>Оцінювання знань та практичних умінь студентів здійснюється в університеті у відповідності до Положення "Про критерії оцінювання знань студентів в Київському національному університеті будівництва і архітектури».</p> <p>Система оцінювання якості підготовки студентів включає: поточний, семестровий, підсумковий, ректорський контроль та атестацію здобувачів вищої освіти.</p> <p>Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних, лабораторних, семінарських занять і оцінюється сумою набраних балів. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачами та студентами у процесі навчання, забезпечення управління навчальною мотивацією студентів. Поточний контроль проводиться у формі усного опитування або письмового експрес-контролю.</p> <p>Семестровий, підсумковий контроль проводиться у формі іспиту, чи заліку, визначених навчальним планом у терміни, передбачені графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою дисципліни.</p> <p>Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.</p> <p>Кваліфікаційна робота виконується студентом самостійно під керівництвом викладача на базі теоретичних знань і практичних навичок, отриманих протягом усього терміну навчання. Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання комплексної спеціалізованої проектної задачі в галузі будівництва та цивільної інженерії, на базі застосування основних теорій та методів прикладних технічних наук.</p> <p>Обсяг та структура кваліфікаційної роботи встановлюється випусковою кафедрою згідно Положення про кваліфікаційну роботу. Робота перевіряється на наявність плагіату згідно з процедурою, визначеною системою забезпечення КНУБА якості освітньої діяльності та якості вищої освіти.</p>
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії.
Загальні компетентності	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК03. Здатність приймати обґрунтовані рішення як самостійно так і в команді.</p> <p>ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) та проводити дослідження.</p> <p>ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК07. Здатність мотивувати людей та рухатись до спільної мети.</p>



Co-funded by the
European Union

Спеціальні предметні компетентності (фахові,	<p>СК01. Здатність інтегрувати фундаментальні та спеціалізовані концептуальні знання у сфері будівництва та цивільної інженерії за допомогою будівельно-інформаційного моделювання у складних інженерних задачах.</p> <p>СК02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії за допомогою BIM технологій.</p> <p>СК03. Здатність управляти проектами та складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>СК04. Здатність проводити інформаційне моделювання для визначення енергоефективності та застосувати методи ресурсозбереження в залежності від стадій життєвого циклу будівельного об'єкта.</p> <p>СК05. Здатність досліджувати явища і процеси, моделі ситуацій та об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією, експлуатацією будівель, їх інженерного забезпечення.</p> <p>СК06. Здатність використовувати BIM технології та спеціальне програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументи до фахівців і нефахівців будівельно-архітектурної галузі.</p> <p>СК08. Здатність використовувати технології «зеленого» будівництва для зменшення техногенного впливу на довкілля.</p> <p>СК09. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі архітектури, будівництва та цивільної інженерії, вибирати належні напрями та відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.</p> <p>СК10. Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозиумах та здійснювати педагогічну діяльність у закладах освіти.</p>
7 – Програмні результати навчання	
	<p>РН01. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>РН03. Проектувати будівлі і споруди з використанням будівельного інформаційного моделювання з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, оптимальний режим його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.</p> <p>РН04. Управляти проектами з будівельно-інформаційного моделювання та складними процесами в галузі будівництва та цивільної</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>інженерії.</p> <p>РН05 Використовувати інформаційне моделювання для раціоналізації проблем будівництва та цивільної інженерії на всіх стадіях життєвого циклу на основі вимог енергоефективності та стандартів «зеленого» будівництва.</p> <p>РН06. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості зведення об'єктів будівництва та цивільної інженерії на основі інформаційних моделей.</p> <p>РН07. Застосовувати сучасні BIM технології та спеціальне програмне забезпечення для створення і функціонування без бар'єрного простору, аналізу даних, розрахунку та оптимізації параметрів проєктування та технологічних процесів будівництва.</p> <p>РН08. Застосовувати найновіші досягнення в обраній спеціалізації для їх інноваційного розвитку.</p> <p>РН09. Збирати та представляти необхідну інформацію, використовуючи науково-метричні платформи, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.</p> <p>РН10. Проводити технічну експертизу проєктів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, здійснюючи контроль відповідності проєктів і технічної документації, завданням на проєктування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>РН11. Використовувати та впроваджувати сучасні методи та технології «зеленого» будівництва для покращення показників якості навколишнього середовища та здоров'я людини.</p> <p>РН12. Проявляти комунікаційні навички при роботі з колегами задля сумісного вирішення поставлених задач та досягнення ефективної взаємодії.</p> <p>РН13. Демонструвати цілісне розуміння теоретичного матеріалу і практичних вмінь у поєднанні з лідерськими якостями, що дозволяє бути наставником інших, розробляти і викладати спеціалізовані навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.</p> <p>РН14. Планувати та виконувати наукові і прикладні дослідження в галузі будівництва та цивільної інженерії, обирати ефективні методики досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.</p> <p>РН15. Уміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи щодо їх розв'язання.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Кількісні й якісні показники рівня наукової та професійної активності науково-педагогічних працівників, які забезпечують навчальний процес за освітньою програмою, повністю відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів освіти.
Матеріально-технічне забезпечення	Кількісні показники матеріально-технічного забезпечення повністю відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів освіти.



Co-funded by the
European Union

<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</p>	<p>Обсяг, склад та якість інформаційного та навчально-методичного забезпечення повністю відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів освіти.</p> <p>Навчальні, навчально-методичні та бібліотечно-інформаційні ресурси університету забезпечують навчальний процес і гарантують можливість якісного освоєння студентом освітньої програми.</p> <p>Бібліотека університету відповідає вимогам Положення про бібліотеку вищого навчального закладу III–IV рівня акредитації, затвердженого наказом МОНУ від 6.08.2004 р., № 641. http://library.knuba.edu.ua/</p> <p>Репозитарій КНУБА: http://repository.knuba.edu.ua/</p> <p>Важливе місце у навчальному процесі, в тому числі під час самостійної роботи, посідає функціонування Освітнього сайту КНУБА: http://org2.knuba.edu.ua/ .</p> <p>Забезпечена можливість використання корпоративної платформи Microsoft Teams в інтернет-сервісі Microsoft Office 365 для здобувачів та викладачів КНУБА.</p>
<p>9 – Академічна мобільність</p>	
<p>Національна кредитна мобільність</p>	<p>Положенням університету передбачена можливість національної кредитної мобільності. Допускається перезарахування кредитів, отриманих у інших закладах освіти України.</p>
<p>Міжнародна кредитна мобільність</p>	<p>Положенням університету передбачена можливість міжнародної кредитної мобільності. Допускається перезарахування кредитів, отриманих у інших закладах освіти.</p>
<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p>	<p>Положенням університету передбачені умови вступу та навчання іноземних здобувачів вищої освіти.</p>

2. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент освітньо-наукової програми

Код дисципліни	Компоненти освітньо-наукової програми	ЄКТС	Форма контролю
Обов'язкові компоненти освітньо-наукової програми			
ОК 1	Наукова іноземна мова	3,0	Залік
ОК 2	Методика наукових досліджень	3,0	Залік
ОК 3	Ліцензування та патентування наукової продукції	3,0	Залік
ОК 4	Педагогіка вищої школи	3,0	Залік
ОК 5	ВІМ Архітектурне проектування (частина I громадські та житлові будівлі)	5,0	Іспит
ОК 6	ВІМ Архітектурне проектування (частина II промислові будівлі і споруди)	5,0	Іспит
ОК 7	Числове моделювання геотехнічних об'єктів.	5,0	Іспит
ОК 8	Цифрові моделі залізобетонних, сталевих і дерев'яних споруд із застосуванням ВІМ-технологій	5,0	Іспит
ОК 9	Геодезія в ВІМ	5,0	Іспит
ОК 10	ВІМ проектування систем водопостачання та водовідведення	5,0	Іспит
ОК 11	ВІМ процесний менеджмент	6,0	Іспит
ОК 12	ВІМ проектування механічних, електричних, сантехнічних інженерних систем (MEP)	7,0	Іспит
ОК 13	ВІМ проектування систем теплогазопостачання та вентиляції	5,0	Іспит
ОК 14	Переддипломна практика	6,0	Залік
ОК 15	Кваліфікаційна робота	24,0	
Загальний обсяг обов'язкових компонент		90,0	
Вибіркові компоненти освітньо-наукової програми			
ВК	Вибіркові компоненти	30,0	
Загальний обсяг вибірових компонент		30,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120,0	

Здобувач вищої освіти другого освітнього рівня самостійно обирає дисципліни вибіркової компоненти, серед представлених на офіційному сайті КНУБА: <https://www.knuba.edu.ua/navchalno-metodichna-diyalnist/katalog-vibirkovix-osvitnix-komponent/>

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти освітньо-наукової програми

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота передбачає самостійне розв'язання комплексної проблеми в сфері будівництва та цивільної інженерії, що передбачає проведення досліджень та/або реалізацію інноваційного проекту. Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Кваліфікаційна робота оприлюднюється у репозитарії КНУБА.



Co-funded by the
European Union

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	OK 8	OK 9	OK 10	OK 11	OK 12	OK 13	OK 14	OK 15
ІК	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК01	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+	+
ЗК02	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК03		+		+	+			+							+
ЗК04		+	+						+	+	+	+			+
ЗК05					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК06										+					+
ЗК07				+				+							+
СК01		+	+		+				+		+	+			+
СК02					+	+	+				+	+	+	+	+
СК03								+		+					+
СК04							+		+	+			+	+	+
СК05		+				+	+				+	+	+	+	+
СК06					+	+	+		+		+	+	+	+	+
СК07	+	+	+	+											+
СК08							+		+	+			+		+
СК09		+	+			+	+						+	+	+
СК10	+	+	+	+											+

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання компонентам освітньої програми

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	OK 8	OK 9	OK 10	OK 11	OK 12	OK 13	OK 14	OK 15
PH01	+	+	+	+				+							+
PH02		+	+		+	+	+				+	+	+	+	+
PH03					+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
PH04								+							+
PH05							+	+	+	+			+	+	+
PH06					+	+	+				+	+	+	+	+
PH07					+	+	+				+	+			+
PH08		+	+		+	+	+	+					+	+	+
PH09		+	+												+
PH10					+	+	+	+			+	+			+
PH11									+	+			+	+	+
PH12				+				+							+
PH13				+											+
PH14		+	+						+	+					+
PH15		+	+			+	+				+	+	+	+	+

6. ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, НА ЯКИХ БАЗУЄТЬСЯ ОНП

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01 липня 2014 р. №1556-VII. *Відомості Верховної Ради*. 2014. №37-38. Ст. 2004. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 06.12.2023).
2. Закон України «Про освіту» від 05 вересня 2017 р. №2145-VIII. *Відомості Верховної Ради*. 2017. №38-39. Ст. 380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 06.12.2023).
3. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти: затв. наказом Міністерства освіти і науки від 01 червня 2017 р. №600 зі змінами від 21 грудня 2017р. №1648. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf> (дата звернення: 06.12.2023).
4. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК003:2010: затв. Наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 28 липня 2010 р. №327. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10> (дата звернення: 06.12.2023).
5. Національна рамка кваліфікацій: затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1341. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p> (дата звернення: 06.12.2023).
6. Закон України «Про будівельні норми». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1704-17> (дата звернення: 08.12.2023).
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/stru> (дата звернення: 06.12.2023).
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2024 р. № 1021 «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти» URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-vnesennia-zmin-do-pereliku-haluzei-znan-i-spetsialnostei-za-iyakym-a1021> (дата звернення: 18.09.2024).

КНУБА

**Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силябусу- навчальний рік 2025-2026**

Назва	BIM Архітектурне проектування (частина I громадські та житлові будівлі)
ECTS кредити	5
Рік / Семестр	I / 1 ^o
Програмні результати навчання	<p>Після успішного вивчення дисципліни студенти повинні вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.використовувати термінологію, основні нормативні документи (нормативно-законодавча база інформаційного моделювання будівель (BIM) в архітектурі); 2.розуміти передумови становлення та розвитку, сучасні тенденції архітектури інформаційних технологій моделювання будівель 3.розуміти принципи, методи та прийоми архітектурного проектування за етапами розробки проектної документації в Україні; 4.створити програму командної роботи відповідно до принципів BIM; 5.визначати ступінь інформативності моделі за BIM відповідно до класифікації LOD; 6.інтегроване BIM-варіантне проектування житлових будинків та громадських будівель під час реконструкції 7. застосовувати принципи інформаційного моделювання будівель для проектів реконструкції в Україні
Зміст	<p>Основні нормативно-правові документи з інформаційного моделювання будівель в Європі та Україні</p> <p>Еволюція архітектури будівель, сучасні тенденції в архітектурі на основі BIM</p> <p>Архітектурна типологія будівель та етапи проектування на BIM</p> <p>Класифікація проектів за структурою BIM</p> <p>Особливості проектування об'єктів архітектури за BIM Execution Plan</p> <p>Досвід та приклади проектування та впровадження BIM в Україні</p>
Методика викладання та навчання	<p>50 годин навчання в аудиторії та онлайн</p> <p>Лекції: аудиторні лекції, вебінари, презентації</p> <p>Читання: друковані та електронні матеріали, повторне читання лекційного матеріалу</p> <p>Аудіовізуальні: перегляд відео, веб-конференції, цифрові методи навчання</p> <p>Демонстрація: презентації, екскурсії, виставки</p> <p>Дискусія: командна робота, дебати, мозковий штурм, рольові ігри, хакатони</p> <p>Навчайте інших: пізнавальні повідомлення в соціальних мережах; написання рефератів, есе, науково-популярних статей; уміння переконливо донести думку до аудиторії</p>
Методика викладання	<p>Лекції 10 год</p> <p>Практичні заняття 40 год</p> <p>Навчання в класі: пряма взаємодія, ефективне спілкування, створення інтелектуальної спільноти для розвитку знань;</p> <p>Онлайн навчання: інформаційні можливості</p> <p>Практичні заняття: практичні заняття, кейс-метод, практика на підприємствах, професіографічні екскурсії</p> <p>Контрольні роботи, усний контроль, контроль на практичних заняттяхекції</p>
Методи контролю	У підсумковому контролі студенти повинні будуть дати відповіді на базовий термін, нормативні документи та вимоги до BIM, описати схеми на BERP

	Студенти повинні вміти розпізнавати типи класифікації LOD, основні принципи проектування з RIP, EIR і BEP в BIM
Критерії оцінювання	Підсумкова оцінка
Показники оцінювання	100-бальне оцінювання знань умінь та практичних навичок Підсумкова оцінка обчислюється як сума оцінок змістового модуля та контрольної оцінки. Оцінка змістового модуля складається з: - графічна робота – максимум 50 балів; - виконання студентом практичних завдань – максимум 20 балів; - контроль з тестами - максимум 30 балів.
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками за курсовий проект та екзаменаційною оцінкою. Максимальна оцінка курсового проекту – 100 балів. У курсовому проекті вирішується практичне завдання проектування. Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Екзаменаційний тест складається з контрольних питань. Оцінка від 0 (мінімум) до 100 балів (максимум): - студент вільно та впевнено володіє навчальним матеріалом, а відповіді студента грамотні та обгрунтовані - 90-100 балів - студент правильно відповів на запитання та володіє навчальним матеріалом, але деякі положення потребують уточнення; формули мають незначні принципові похибки, відсутня необхідна деталізація – 82 - 89 балів; - студент розкрив суть питання, але відповідь містить невідповідності та помилки – 74 - 81 бал; - студент не може дати пояснення до виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання 64 -73 бали; - відповідь містить грубі помилки – 60 - 63 бали; - учень важко розуміє або не розуміє змісту запитань – 35 - 59 балів; - відсутність відповіді - 0 балів.
Пререквізити	Пререквізитів немає
Навчально-методичний довідковий матеріал	ДСТУ-EN-ISO-19650_1 (ISO 19650-1:2018, IDT) Організація та оцифрування інформації про будівлі та споруди, включаючи інформаційне моделювання будівель (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1: поняття та принципи. ДСТУ-EN-ISO-19650_3 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Організація та оцифрування інформації про будівлі та споруди, включаючи інформаційне моделювання будівель (BIM). Управління інформацією з використанням інформаційного моделювання будівель. Частина 3. Етап експлуатації. ДСТУ-EN-ISO-19650_5 (EN ISO 19650-5:2020, IDT; ISO 19650-5:2020, IDT) Організація та оцифровка інформації про будівлі та споруди, включаючи інформаційне моделювання будівель (BIM). Управління інформацією з використанням Building Information Modeling. Частина 5. Застосування методів безпеки до управління інформацією. Guide to the implementation of of information modeling in construction, created by the by the European public sector (https://eubim.eu/wp-content/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf).

КНУБА
Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силябусу- навчальний рік 2025-2026
Характеристика розділів курсу.

Назва	BIM Архітектурне проектування (частина II промислові будівлі і споруди)
ECTS кредити	5
Рік / Семестр	I / 2 ^о
Програмні результати навчання	Після успішного вивчення дисципліни студенти повинні вміти: 1.використовувати термінологію, основні нормативні документи (нормативно-законодавча база інформаційного моделювання будівель (BIM) в архітектурі); 2.розуміти передумови становлення та розвитку, сучасні тенденції архітектури інформаційних технологій моделювання будівель 3.розуміти принципи, методи та прийоми архітектурного проектування за етапами розробки проектної документації в Україні; 4.створити програму командної роботи відповідно до принципів BIM; 5.визначати ступінь інформативності моделі за BIM відповідно до класифікації LOD; 6.інтегроване BIM-варіантне проектування житлових будинків та громадських будівель під час реконструкції 7. застосовувати принципи інформаційного моделювання будівель для проектів реконструкції в Україні
Зміст	Основні нормативно-правові документи з інформаційного моделювання будівель в Європі та Україні Еволюція архітектури будівель, сучасні тенденції в архітектурі на основі BIM Архітектурна типологія будівель та етапи проектування на BIM Класифікація проектів за структурою BIM Особливості проектування об'єктів архітектури за BIM Execution Plan Досвід та приклади проектування та впровадження BIM в Україні
Методика викладання та навчання	50 годин навчання в аудиторії та онлайн. Лекції: аудиторні лекції, вебінари, презентації. Читання: друковані та електронні матеріали, повторне читання лекційного матеріалу. Аудіовізуальні: перегляд відео, веб-конференції, цифрові методи навчання. Демонстрація: презентації, екскурсії, виставки. Дискусія: командна робота, дебати, мозковий штурм, рольові ігри, хакатони. Навчайте інших: пізнавальні повідомлення в соціальних мережах; написання рефератів, есе, науково-популярних статей; уміння переконливо донести думку до аудиторії
Методика викладання	Лекції 10 год Практичні заняття 40 год Навчання в класі: пряма взаємодія, ефективне спілкування, створення інтелектуальної спільноти для розвитку знань; Онлайн навчання: інформаційні можливості Практичні заняття: практичні заняття, кейс-метод, практика на підприємствах, професіографічні екскурсії Контрольні роботи, усний контроль, контроль на практичних заняттяхекції
Методи контролю	У підсумковому контролі студенти повинні будуть дати відповіді на базовий термін, нормативні документи та вимоги до BIM, описати схеми на BEP Студенти повинні вміти розпізнавати типи класифікації LOD, основні принципи

	проектування з RIP, EIR і BEP в BIM
Критерії оцінювання	Підсумкова оцінка
Показники оцінювання	100-бальне оцінювання знань умінь та практичних навичок Підсумкова оцінка обчислюється як сума оцінок змістового модуля та контрольної оцінки. Оцінка змістового модуля складається з: - графічна робота – максимум 50 балів; - виконання студентом практичних завдань – максимум 20 балів; - контроль з тестами - максимум 30 балів.
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками за курсовий проект та екзаменаційною оцінкою. Максимальна оцінка курсового проекту – 100 балів. У курсовому проекті вирішується практичне завдання проектування. Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Екзаменаційний тест складається з контрольних питань. Оцінка від 0 (мінімум) до 100 балів (максимум): - студент вільно та впевнено володіє навчальним матеріалом, а відповіді студента грамотні та обґрунтовані - 90-100 балів - студент правильно відповів на запитання та володіє навчальним матеріалом, але деякі положення потребують уточнення; формули мають незначні принципові похибки, відсутня необхідна деталізація – 82 - 89 балів; - студент розкрив суть питання, але відповідь містить невідповідності та помилки – 74 - 81 бал; - студент не може дати пояснення до виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання 64 -73 бали; - відповідь містить грубі помилки – 60 - 63 бали; - учень важко розуміє або не розуміє змісту запитань – 35 - 59 балів; - відсутність відповіді - 0 балів.
Пререквізити	Пререквізитів немає
Навчально-методичний довідковий матеріал	ДСТУ-EN-ISO-19650_1 (ISO 19650-1:2018, IDT) Організація та оцифрування інформації про будівлі та споруди, включаючи інформаційне моделювання будівель (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1: поняття та принципи. ДСТУ-EN-ISO-19650_3 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Організація та оцифрування інформації про будівлі та споруди, включаючи інформаційне моделювання будівель (BIM). Управління інформацією з використанням інформаційного моделювання будівель. Частина 3. Етап експлуатації. ДСТУ-EN-ISO-19650_5 (EN ISO 19650-5:2020, IDT; ISO 19650-5:2020, IDT) Організація та оцифровка інформації про будівлі та споруди, включаючи інформаційне моделювання будівель (BIM). Управління інформацією з використанням Building Information Modeling. Частина 5. Застосування методів безпеки до управління інформацією. Guide to the implementation of of information modeling in construction, created by the by the European public sector (https://eubim.eu/wp-content/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf).

КНУБА
Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силябусу- навчальний рік 2025-2026
Характеристик розділів курсу.

Назва	Цифрові моделі залізобетонних, сталевих і дерев'яних споруд із застосуванням BIM-технологій
кредити ECTS	5
Рік / семестр	I / I ^o
Конкретні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. оцінити зібрані набори даних, необхідні для підготовки інженерного проекту. 2. застосовувати спеціальні знання для вирішення складних завдань професійної діяльності. 3. застосовувати сучасні технології BIM та спеціальне програмне забезпечення для проектування залізобетонних та сталевих конструкцій 4. самостійно працювати з нормативними та довідковими документами щодо проектування 5. аналізувати навантаження і впливи на несучі конструкції будівель і споруд 6. розраховувати і конструювати залізобетонні та сталеві конструкції промислових і цивільних будівель та споруд, їх вузли і з'єднання, відповідно до чинних державних будівельних норм та стандартів, з використанням спеціалізованого програмного забезпечення та BIM-технологій 7. створювати цифрові моделі залізобетонних і сталевих конструкцій промислових і цивільних будівель та споруд із застосуванням BIM-технологій 8. здійснювати технічну експертизу проектів об'єктів будівництва, контролювати відповідність проектно-технічної документації завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативним документам у сфері архітектури та будівництва. 9. використовувати інформаційне моделювання для раціоналізації проблем будівництва та цивільної інженерії на всіх етапах життєвого циклу 10. представляти спеціалістам і неспеціалістам результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, вільно спілкуючись державною та іноземними мовами.
Зміст	Створення цифрових моделей будівель і споруд із застосуванням BIM-технологій. Особливості застосування BIM при проектуванні залізобетонних та сталевих конструкцій промислових і цивільних будівель та споруд. Основні положення проектування залізобетонних та сталевих конструкцій. Інформаційні методи розрахунку і підбору залізобетонних та сталевих конструкцій. Конструювання та видача проектно-технічної документації сталевих конструкцій на основі інформаційного моделювання будівель.

Методи викладання та навчання	50 годин
Методики навчання	Лекції 20 год Практичні заняття 30 год
Методи моніторингу	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінювання
Критерії оцінювання	На іспиті студенти повинні будуть розв'язати тестові питання, пов'язані з проектуванням та створенням цифрових моделей залізобетонних і сталевих конструкцій будівель і споруд із застосуванням BIM-технологій. Студенти повинні вміти орієнтуватися в нормативній базі та продемонструвати знання методології проектування.
Метрики оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками змістового модуля та екзаменаційною оцінкою. Оцінка змістового модуля складається з: - відвідування лекцій студентом – максимум 20 балів; - відвідування студентом практичних занять – максимум 10 балів; - контрольна робота – максимум 70 балів. Відвідування студентом лекційних та практичних занять – 2 бали за лекцію та 1 бал за практичне заняття, якщо студент не був присутній – 0 балів. Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Іспит складається з трьох теоретичних питань і одного практичного тесту: - теоретичне питання - максимум 20 балів; - практична контрольна робота – максимум 40 балів.
Прериквізити	немає
Навчально-довідковий матеріал	<ol style="list-style-type: none"> ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження та впливи. Норми проектування ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. ДСТУ В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. ДБН В 2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДСТУ В 2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. ДСТУ А.2.4-7-2009. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.

КНУБА
Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силябусу- навчальний рік 2025-2026
Характеристика розділів курсу.

Назва	Геодезія в BIM
ECTS кредити	5
Рік / Семестр	I / 1 ^о
Програмні результати навчання	Вміти виконувати знімання методом тахеометричного знімання, БПЛА, наземного лазерного сканування Вміти оброблювати результати вимірювань методами тахеометричної зйомки, БПЛА, наземним лазерним сканером, робити оцінку їх точності. Вміти працювати з «хмарою точок», а саме: виконувати редагування «хмари точок» від шумів, редукування хмари точок у систему координат об'єкту та ін. Вміти створювати креслення та 3D моделі об'єктів сканування
Зміст	Сучасні методи виконання геодезичних робіт за допомогою технології тахеометричного знімання, фотограмметрії та наземного лазерного сканування для формування цифрових даних та їх використання в BIM. Цифрові дані отримані за цими технологіями можуть бути використані з метою побудови цифрових моделей місцевості та рельєфу, планів та розрізів, 3D моделей будівель і споруд, пам'яток архітектури під час їх будівництва, реконструкції та реставрації. В курсі розглянуті питання виконання знімання за допомогою електронного тахеометру, БПЛА, наземного лазерного сканера, зшивання вимірювань за допомогою програмного забезпечення Trimble (TBC/TRW), отримання «хмари точок», її редукування у систему координат об'єкту, отримання планів, розрізів та 3D моделей будівель та споруд.
Методика викладання та навчання	Лекції 10 год Практичні заняття 40 год Навчання в класі: пряма взаємодія, ефективне спілкування, створення інтелектуальної спільноти для розвитку знань; Онлайн навчання: інформаційні можливості Практичні заняття: практичні заняття, кейс-метод, практика на підприємствах, професіографічні екскурсії
Методика викладання	Контрольні роботи, усний контроль, контроль на практичних заняттях
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	У підсумковому контролі студенти повинні будуть дати відповіді на основні терміни, нормативні документи та вимоги до енергоефективних житлових будинків, описати схеми планування енергоефективних будівель. Студенти повинні вміти розпізнавати типи класифікації енергоефективних будівель, основні принципи проектування
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Підсумковий контроль здійснюється під час проведення екзаменаційної сесії. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

	Змістові модулі – 40 балів, Інд. завдання – 30 балів, Тест – 30 балів Всього балів -100.
Пререквізити	Пререквізитів немає.
Навчально-методичний довідковий матеріал	1.Laser Scanning, Theory and Applications [Text] / [ed Chau-Chang Wang]. — InTech, 2011. — 576 p. 2.Self-calibration and direct georeferencing in terrestrial laser scanning Y. Reshetyuk/ / Environmental Science, Physics, 2009 3. https://leica-geosystems.com/products/laser-scanners/scanners 4. https://www.faro.com/en/Products/Hardware/Focus-Laser-Scanners 5. https://www.trimble.com/en

КНУБА

Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент. План силябусу- навчальний рік 2025-2026 Характеристика розділів курсу.

Ім'я	Числове моделювання геотехнічних об'єктів.
кредити ECTS	5
Рік / семестр	1/1
Конкретні результати навчання	Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти: 1 – Збирати необхідну інформацію про геологічні умови території будівництва, використовуючи дані вишукувань, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. 2 – застосовувати спеціальні знання для вирішення складних завдань професійної діяльності. 3 – застосовувати сучасні технології BIM та спеціальне програмне забезпечення для проектування геотехнічних об'єктів. 4 – здійснюють технічну експертизу проектів об'єктів будівництва, контролюють відповідність проектно-технічної документації завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва. 5 – використовувати інформаційне моделювання для раціоналізації проблем будівництва та цивільної інженерії на всіх етапах життєвого циклу на основі вимог енергоефективності та стандартів екологічного будівництва.
Зміст	Вивчення теоретичних основ і аспектів практичної реалізації сучасних методів розрахунку геотехнічних об'єктів таких як: підпірні стіни глибоких котлованів в умовах щільної міської забудови, фундаментами промислових та цивільних будівель, фундаментами спеціальних споруд з використанням числового моделювання та їх проектуванню з використанням інструментарію будівельно-інформаційного моделювання. Ознайомити слухачів з сучасним програмним забезпеченням для проектування геотехнічних об'єктів таким як: Plaxis 3D, GEO 5, Lira-SAPR.
Методи викладання та навчання	50 години аудиторних занять



Co-funded by the
European Union

Методики навчання	Лекції 10 год Практичні заняття 40 год
Методи моніторингу	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки
Критерії оцінювання	На іспиті студенти повинні будуть розв'язати тестові питання, пов'язані з використанням різних методів розрахунку та програмним забезпеченням для проектування геотехнічних об'єктів. Студенти повинні вміти орієнтуватися в нормативній базі, програмному забезпеченні та продемонструвати знання методології проектування.
Метрики оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії присвоєння підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками змістового модуля та екзаменаційною оцінкою. Оцінка змістового модуля складається з: - відвідування лекцій студентом – максимум 10 балів; - відвідування студентом практичних занять – максимум 20 балів; - контрольна робота – максимум 70 балів. Відвідування студентом лекційних та практичних занять – 1 бал за лекційне та практичне заняття, якщо студент не був присутній – 0 балів. Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Іспит складається з трьох теоретичних питань і одного практичного тесту: - теоретичне питання - максимум 20 балів; - практична контрольна робота – максимум 40 балів.
Пререквізити	немає
Навчально-довідковий матеріал	1. Числові методи в геотехніці. Моделювання сумісної роботи елементів системи “основа-фундамент-надземні конструкції”: Методичні вказівки / уклад: В.С. Носенко, О.О. Кашоїда, Л.О. Скочко – Київ: КНУБА, 2021. 134с 2. Клованич С.Ф. Метод конечных элементов в нелинейных задачах инженерной механики. - Запорожье: “Світ геотехніки”, 2009 - 400 с. 3. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. 4. ДБН В.1.1-25:2009 "Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення" 5. ДБН В.1.1-46:2017 "Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів."

КНУБА
Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силабусу- навчальний рік 2025-2026
Характеристика розділів курсу.

Назва	BIM проектування систем тепло-, газопостачання та вентиляції.
ECTS кредити	5
Рік / Семестр	I / 2°
Програмні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – оцінити зібрані набори даних, необхідні для підготовки інженерного проекту. 2 – застосовувати спеціальні знання для вирішення складних завдань професійної діяльності. 3 – застосовувати сучасні технології BIM та спеціальне програмне забезпечення для проектування зовнішніх та внутрішніх систем опалення та газопостачання та вентиляції. 4 - самостійно оцінити зібрані набори даних, необхідні для підготовки інженерного проекту. 5 - проводить технічну експертизу проектів об'єктів будівництва, контролює відповідність проектно-технічної документації завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва. 6 – використовувати інформаційне моделювання для раціоналізації проблем будівництва та цивільної інженерії на всіх етапах життєвого циклу на основі вимог до енергоефективності та стандартів екологічного будівництва.
Зміст	<p>Особливості використання BIM при проектуванні систем опалення та газопостачання та вентиляції, гарячого водопостачання, кондиціонування повітря, енергозбереження, енергоефективності та енергоаудиту. Основні положення проектування внутрішньобудинкових мереж. Режими проектування. Основи гідравлічних розрахунків і принципи прокладки трубопроводів і повітроводів. BIM проектування лінійних об'єктів. Знайомство з Auditor SET, основні поняття. Основні засоби моделювання. Підготовка вихідних даних для проектування. Основи роботи з ГІС. Моделювання інженерних систем і мереж. Плани, розрізи та 3D моделі.</p>
Методика викладання та навчання	50 годин аудиторних занять
Методика викладання	Лекції 4 год Практичні заняття 46 год
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	На іспиті студенти повинні будуть розв'язати тестові питання, пов'язані з проектуванням систем водопостачання та водовідведення будівель та зовнішніх мереж, що забезпечують їх приєднання. Студенти повинні вміти орієнтуватися в нормативній базі та продемонструвати знання методології проектування.
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії	Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками за

виставлення підсумкової оцінки	<p>курсний проект та екзаменаційною оцінкою.</p> <p>Максимальна оцінка курсового проекту – 100 балів. У курсовому проекті вирішується практичне завдання проектування.</p> <p>Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Екзаменаційний тест складається з контрольних питань.</p> <p>Оцінка від 0 (мінімум) до 100 балів (максимум):</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент вільно та впевнено володіє навчальним матеріалом, а відповіді студента грамотні та обґрунтовані - 90-100 балів - студент правильно відповів на запитання та володіє навчальним матеріалом, але деякі положення потребують уточнення; формули мають незначні принципові похибки, відсутня необхідна деталізація – 82 - 89 балів; - студент розкрив суть питання, але відповідь містить невідповідності та помилки – 74 - 81 бал; - студент не може дати пояснення до виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання 64 -73 бали; - відповідь містить грубі помилки – 60 - 63 бали; - учень важко розуміє або не розуміє змісту запитань – 35 - 59 балів; - відсутність відповіді - 0 балів.
Пререквізити	Пререквізитів немає
Навчально-методичний довідковий матеріал	<p>ДБУ ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря;</p> <p>ДБУ ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. Враховуючи поправку № 1;</p> <p>ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень</p> <p>ДБН В.2.6-31:2021 Теплоізоляція та енергоефективність будівель</p> <p>ДБН ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність</p>

КНУБА

Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.

План силябусу- навчальний рік 2025-2026

Характеристика розділів курсу.

Назва	BIM проектування механічних, електричних, сантехнічних інженерних систем (MEP)
ECTS кредити	7
Рік / Семестр	II /3°
Програмні результати навчання	<p>Після успішного завершення цієї програми студенти повинні вміти: логічно мислити та аналізувати програмний продукт; розуміти та застосовувати фундаментальні та прикладні рівняння тепломасопереносу та газогідродинамічних процесів у проектно-виробничій та науковій практиці. На основі навичок роботи в AutoCAD, REVIT, Excel виконувати індивідуальні та комплексні завдання із застосуванням стандартів та підзаконних актів. Використовувати інформаційне моделювання для раціонального вирішення будівельно-технічних проблем на усіх етапах життєвого циклу будівлі на основі вимог енергоефективності та екологічних стандартів будівництва.</p>
Зміст	<p>REVIT MEP - ОСНОВНА ЧАСТИНА. Знайомство з BIM і REVIT. Різні формати файлів BIM. Розміри BIM (3D,4D,5D,6D,7D). Рівень розвитку (LOD). Рівень деталізації (LOD). REVIT MEP - ЧАСТИНА HVAC. Створення центрального файлу,</p>



Co-funded by the
European Union

співпраця з робочими наборами, ознайомлення з BIM 360, створення та вибір системних шаблонів, зв'язування файлу Revit Architecture для Revit HVAC, зв'язування файлу AutoCAD Architecture для Revit HVAC. REVIT HVAC – сторона від повітря. Підготовка просторів, введення просторів, розміщення просторів. Кондиціонування. Обмежені та необмежені простори. Розділення простору. Автоматичне розміщення місця. Наіменування просторів. Системний браузер. Зони в системному браузері. Однорівневі зони. Багаторівневі зони. Зонні входи. Аналітичні моделі. Розміщення повітряних трубопроводів і зєднань, регулювання витрати повітря. Завантаження даних підрозділу. Розміщення кліматичного обладнання.

REVIT HVAC – частина з боку обладнання. Додавання механічного обладнання (чиллери, насоси чиллерів, градирні, насоси СТ). Створення трубопроводних систем. Система трубопроводів охолодженої води. Система зворотного трубопроводу охолодженої води. Чотири трубні системи. Параметри сімейства Hydronic Pipe. Контури охолодженої води (лише первинний, первинний вторинний, змінний первинний). Автоматична прокладка труб. Ручна прокладка труб. Розміри труб. REVIT MEP - ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА. Створення центрального файлу. Робочі набори. Співпраця. Вступ до BIM 360. Створення та вибір системних шаблонів. Посилання файлу Revit Architecture для Revit ELECTRICAL. Зв'язування файлу AutoCAD Architecture для Revit ELECTRICAL. Обмеження кімнати. Створення рівня. Моніторинг рівнів. Контроль видимості та категоризація. Створення електричних систем. Додавання типу дроту. Додавання визначення напруги. Додавання системи розподілу. Додавання/редагування фактора попиту. Рівень освітленості та інтенсивність. Revit Electrical - Схеми освітлення. Додавання параметра проекту для освітлення. Revit Electrical - схема аварійного освітлення. Розміщення аварійного освітлення. Розміщення вихідних ліхтарів. Петля з панеллю. Деталізація та розрізи. Створення електричних кінцевих графіків. Обстеження кількості електроенергії за допомогою Revit. Експорт результатів і кількості в Excel. REVIT MEP - САНТЕХНІЧНА ЧАСТИНА. Створення центрального файлу. Робочі набори. Співпраця. Вступ до BIM 360. Створення та вибір системних шаблонів. Зв'язування файлу Revit Architecture для Revit Plumbing. Зв'язування файлу AutoCAD Architecture для Revit Plumbing. Створення рівня. Моніторинг рівнів. Водостічна та вентиляційна система REVIT. Створення трубопроводних систем. Матеріали та типи труб (Стандарт, DWV). Розміщення та підбір обладнання. REVIT MEP - ПРОТИПОЖЕЖНА ЧАСТИНА. Створення центрального файлу. Робочі набори. Співпраця. Вступ до BIM 360. Створення та вибір системних шаблонів. Посилання файлу Revit Architecture для Revit Fire Fighting. Зв'язування файлу AutoCAD Architecture для Revit Fire Fighting. Створення рівня. Моніторинг рівнів. Стандарти пожежної безпеки. Системи пожежогасіння. Створення просторів. Вибір системи протипожежного захисту будівлі. Аналіз пожежної небезпеки та пожежних зон. REVIT Firefighting. Спринклерна система. Підбір і розміщення обладнання. REVIT MEP КООРДИНАЦІЯ Локальний сервер і BIM 360. Співпраця з командою. Моніторинг та координація проекту. Центральний файл і робочі комплекти. Перевірка перешкод (виявлення зіткнень). виправлення зіткнень. REVIT MEP - Налаштування листів. Деталізація. Документація. Створення перегляду документації. Дублювання видів плану. Імпорт та експорт форматів. Деталізаційні макети. Всі необхідні підсистеми. Налаштування листа. Друк макетів.



Co-funded by the
European Union

Методика викладання та навчання	60 годин аудиторних занять
Методика викладання	Лекції 20 год Практичні заняття 40 год
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	На іспиті студенти повинні будуть розв'язати тестові питання, пов'язані з проектуванням інженерних систем будівель та зовнішніх мереж. Студенти повинні вміти орієнтуватися в нормативній базі та продемонструвати знання методології проектування.
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії виставлення підсумкової оцінки	<p>Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками за курсовий проект та екзаменаційною оцінкою.</p> <p>Максимальна оцінка курсового проекту – 100 балів. У курсовому проекті вирішується практичне завдання проектування.</p> <p>Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Екзаменаційний тест складається з контрольних питань.</p> <p>Оцінка від 0 (мінімум) до 100 балів (максимум):</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент вільно та впевнено володіє навчальним матеріалом, а відповіді студента грамотні та обґрунтовані - 90-100 балів - студент правильно відповів на запитання та володіє навчальним матеріалом, але деякі положення потребують уточнення; формули мають незначні принципові похибки, відсутня необхідна деталізація – 82 - 89 балів; - студент розкрив суть запитання, але відповідь містить невідповідності та помилки – 74 - 81 бал; - студент не може дати пояснення до виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання 64 -73 бали; - відповідь містить грубі помилки – 60 - 63 бали; - студент важко розуміє або не розуміє змісту запитань – 35 - 59 балів; - відсутність відповіді - 0 балів.
Пререквізити	Пререквізитів немає
Навчально-методичний довідковий матеріал	<ol style="list-style-type: none"> 1.ASHRAE Handbook Series - Specifically volumes like Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, and HVAC Applications. These are comprehensive resources covering everything from fundamentals to advanced HVAC systems design. 2.NFPA 70: National Electrical Code (NEC) - Essential for understanding electrical design standards and safety requirements in buildings. 3.ASHRAE Standard 90.1: Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings - Crucial for understanding energy efficiency requirements and standards in building design. 4.Mechanical and Electrical Equipment for Buildings_by Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, Benjamin Stein, and John S. Reynolds - A comprehensive guide covering a wide range of mechanical and electrical systems used in buildings. 5.HVAC Equations, Data, and Rules of Thumb, Third Edition_by Arthur Bell and W. Larsen Angel - Great guide with lots of HVAC info for 6.Audel HVAC Fundamentals, Volume 1: Heating Systems, Furnaces, and Boilers by

	<p>James E. Brumbaugh - A practical guide covering heating systems, furnaces, and boilers, essential for HVAC design and maintenance.</p> <p>7. Audel HVAC Fundamentals, Volume 2: Heating System Components, Gas and Oil Burners, and Automatic Controls by James E. Brumbaugh - A practical guide covering heating system components, gas and oil burners, and automatic controls</p> <p>8. Modern Refrigeration and Air Conditioning by Andrew D. Althouse, Carl H. Turnquist, and Alfred F. Bracciano - Comprehensive coverage of refrigeration principles, equipment, and applications.</p> <p>9. The Lost Art of Steam Heating: by Dan Holohan - Steam expert explains his knowledge gained in over 25 years of studying and troubleshooting steam systems.</p> <p>10. Facilities Site Piping Systems Handbook by Michael Frankel - Covers the design, installation, and maintenance of piping systems in buildings, including plumbing and HVAC piping.</p>
--	--

КНУБА

Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент. План силябусу- навчальний рік 2025-2026 Характеристик розділів курсу.

Назва	ВІМ проектування систем водопостачання та каналізації
ECTS кредити	5
Рік / Семестр	I / 2°
Програмні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <p>1 – оцінити зібрані набори даних, необхідні для підготовки інженерного проекту.</p> <p>2 – застосовувати спеціальні знання для вирішення складних завдань професійної діяльності.</p> <p>3 – застосовувати сучасні технології ВІМ та спеціальне програмне забезпечення для проектування зовнішніх та внутрішніх систем водопостачання та водовідведення.</p> <p>4 – здійснюють технічну експертизу проектів об'єктів будівництва, контролюють відповідність проектно-технічної документації завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>5 – використовувати інформаційне моделювання для раціоналізації проблем будівництва та цивільної інженерії на всіх етапах життєвого циклу на основі вимог до енергоефективності та стандартів екологічного будівництва.</p>
Зміст	<p>Особливості застосування ВІМ при проектуванні систем зовнішнього та внутрішнього водопостачання та каналізації. Основні положення проектування внутрішньобудинкових мереж. Режими проектування. Основи гідравлічних розрахунків і принципи прокладки трубопроводів. ВІМ проектування лінійних об'єктів. Знайомство з Sibyls 3d, основні поняття. Основні засоби моделювання. Підготовка вихідних даних для проектування. Основи роботи з ГІС. Підготовка необроблених даних топографічної зйомки, отриманих з програм, не пов'язаних з ВІМ. Моделювання коротких котлованів і траншей. Плани та профілі.</p>
Методика викладання та навчання	50 годин аудиторних занять
Методика	Лекції 20 год



Co-funded by the
European Union

викладання	Практичні заняття 30 год
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	На іспиті студенти повинні будуть розв'язати тестові питання, пов'язані з проектуванням систем водопостачання та водовідведення будівель та зовнішніх мереж, що забезпечують їх приєднання. Студенти повинні вміти орієнтуватися в нормативній базі та продемонструвати знання методології проектування.
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії виставлення підсумкової оцінки	<p>Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками за курсовий проект та екзаменаційною оцінкою.</p> <p>Максимальна оцінка курсового проекту – 100 балів. У курсовому проекті вирішується практичне завдання проектування систем водопостачання та водовідведення будівлі.</p> <p>Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Екзаменаційний тест складається з контрольних питань.</p> <p>Оцінка від 0 (мінімум) до 100 балів (максимум):</p> <ul style="list-style-type: none">- студент вільно та впевнено володіє навчальним матеріалом, а відповіді студента грамотні та обґрунтовані - 90-100 балів- студент правильно відповів на запитання та володіє навчальним матеріалом, але деякі положення потребують уточнення; формули мають незначні принципові похибки, відсутня необхідна деталізація – 82 - 89 балів;- студент розкрив суть питання, але відповідь містить невідповідності та помилки – 74 - 81 бал;- студент не може дати пояснення до виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання 64 -73 бали;- відповідь містить грубі помилки – 60 - 63 бали;- учень важко розуміє або не розуміє змісту запитань – 35 - 59 балів;- відсутність відповіді - 0 балів.
Пререквізити	Пререквізитів немає
Навчально-методичний довідковий матеріал	ДБН В.2.5.-64:2012. Внутрішнє водопостачання та каналізація. Частина І. Дизайн. Частина ІІ. Будівельна 1; ДБН В.2.5-74; 2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування; ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування

КНУБА
Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силабусу- навчальний рік 2025-2026
Характеристика розділів курсу.

Назва	BIM процесний менеджмент.
ECTS кредити	6
Рік / Семестр	I / 2°
Програмні результати навчання	Методи раціонального управління BIM процесами. Методи оптимізації. Методи збору, обробки та представлення статистичних даних для процесного менеджменту. Програмне забезпечення BIM 360, Autodesk BIM Standards Checker, BIM Collab
Зміст	<p>Ефективне управління процесами BIM</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Покращення координації зацікавлених сторін проекту та сумісна співпраця на кращий результат. Управління BIM як гарантія для усіх зацікавлених сторін, (архітектори, інженери, підрядники, замовники, клієнти), бути інформованими протягом життєвого циклу проекту. Централізація інформації про проект у спільній моделі BIM. Ефективніша співпраця стейкхолдерів на основі Autodesk BIM 360, Trimble Connect і Navisworks. 2. Зменшення кількості помилок і переробок. Виявлення помилок та зіткнень, їх практичне усунення за допомогою інструментів BIM до того, як вони виникнуть на місці. Інструменти виявлення та вирішення конфліктів. 3. Покращення процесу прийняття рішень і передбачуваність проекту. Оновлення інформації про проект та її поширення в усіх базах даних учасників проекту за допомогою інструменту BIM 360, щоб приймати обґрунтовані рішення протягом життєвого циклу проекту. Віртуальне моделювання та аналіз для точного прогнозування результатів та помилок проекту для кращого планувати та розподілу ресурсів. 4. Оптимізація економії коштів і часу. Графіки проектів. Раннє виявлення помилок і проблем проектування. 5. Покращена експлуатація будівель, споруд, інженерних систем та технічне обслуговування обладнання. Використання проектних даних для цілей управління об'єктами (FM). Управління BIM для отримання і підтримки точних значень всіх важливих даних про системи будівлі як інструмент ефективною експлуатації та обслуговування об'єктів. 6. Екологічне проектування та будівництво на основі ефективного інструменту - енергетичний аудит і аналіз для оцінки життєвого циклу. Визначення шкідливих впливів на навколишнє середовище та підвищення стійкості і довговічності будівлі. 7. Підвищення рівня задоволеності клієнтів на основі реалістичної візуалізації та віртуальні покрокові інструкції щодо проектів. Керування очікуваннями. 8. Відповідність нормам та їх узгодження. Дотримання відповідних будівельних норм, галузевих стандартів і правил з програмним забезпеченням, таким як Autodesk BIM Standards Checker, BIM Collab тощо. <p>Процеси регулювання для більшої оптимізації на основі критеріїв- час, гроші, надійність, простота експлуатації, екологічність, енергоефективність.</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Зменшення ризиків. Інструменти, що забезпечують розширену аналітику та моделювання, менеджерами BIM заздалегідь оцінювати потенційний вплив



Co-funded by the
European Union

	ризиків, що дає їм час для розробки стратегії та мінімізації збитків. 10. Масштабованість і гнучкість у BIM Management процесах. Від ефективної співпраці, управління бюджетом і економії коштів до покращеної стійкості проекту, передбачуваності ризиків і помилок тощо. Методи управління BIM.
Методика викладання та навчання	60 годин аудиторних занять
Методика викладання	Лекції 20 год Практичні заняття 40 год
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	На іспиті студенти повинні будуть розв'язати тестові питання, пов'язані з BIM процесним менеджментом. Студенти повинні вміти орієнтуватися в нормативній базі та продемонструвати знання методології проектування.
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками за курсовий проект та екзаменаційною оцінкою. Максимальна оцінка курсового проекту – 100 балів. У курсовому проекті вирішується практичне завдання. Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Екзаменаційний тест складається з контрольних питань. Оцінка від 0 (мінімум) до 100 балів (максимум): - студент вільно та впевнено володіє навчальним матеріалом, а відповіді студента грамотні та обгрунтовані - 90-100 балів - студент правильно відповів на запитання та володіє навчальним матеріалом, але деякі положення потребують уточнення; формули мають незначні принципові похибки, відсутня необхідна деталізація – 82 - 89 балів; - студент розкрив суть питання, але відповідь містить невідповідності та помилки – 74 - 81 бал; - студент не може дати пояснення до виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання 64 -73 бали; - відповідь містить грубі помилки – 60 - 63 бали; - учень важко розуміє або не розуміє змісту запитань – 35 - 59 балів; - відсутність відповіді - 0 балів.
Пререквізити	Пререквізитів немає
Навчально-методичний довідковий матеріал	1.Miller, R., Strombom, D., Iammarino, M., and Black, B., The Commercial Real Estate Revolution, John Wiley & Sons, New Jersey, 2009. 2. Crotty, R., The Impact of Building Information Modeling: Transforming Construction, Spon Press, London, 2012. 3.Emmitt, S. and Gorse, C., Communication in Construction Teams, Taylor & Francis, London, 2007. 4.Evans, P. and Wurster, T., Blown to Bits: How the new economics of information transforms strategy, Harvard Business School Press, Boston, 2000. 5.Martin, H., Techonomics: The Theory of Industrial Evolution, Taylor Francis, New York, 2007. 6.Rosegger, G., The Economics of Production and Innovation: an industrial perspective, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1996.

	7.Lepatner, B., Broken Buildings, Busted Budgets, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2007. 8.Oxford English Dictionary, 10th ed. rev, Oxford University Press, 2001.
--	---

КНУБА

Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент. План силябусу- навчальний рік 2025-2026 Характеристика розділів курсу.

Назва	Наукова іноземна мова
ECTS кредити	3
Рік / Семестр	I / 1 ^o
Програмні результати навчання	Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти: 1 – Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва. 2 - Збирати та представляти необхідну інформацію, використовуючи науково-метричні платформи, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. 3 - Проявляти комунікаційні навички при роботі з колегами задля сумісного вирішення поставлених задач та досягнення ефективної взаємодії. 4 - Уміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи щодо їх розв'язання.
Зміст	Мета дисципліни - подальше вдосконалення навичок усного та писемного спілкування іноземною мовою в рамках професійної та наукової тематики відповідно до потреб міжкультурної комунікації та професійної підготовки за фахом.
Методика викладання та навчання	30 годин аудиторних занять
Методика викладання	Практичні заняття 30 годин
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають: - характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність; - якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність; - ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань; - рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються; - досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези; - самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних



Co-funded by the
European Union

	<p>періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).</p> <p>Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.</p>
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка
Критерії виставлення підсумкової оцінки	<p>Підсумковий контроль здійснюється під час проведення екзаменаційної сесії. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.</p> <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Змістові модулі – 40 балів, Інд. завдання – 30 балів, Тест – 30 балів Всього балів -100.</p>
Пререквізити	Пререквізитів немає.
Навчально-методичний довідковий матеріал	<p>David Cotton, David Falvey, Simon Kent, John Rogers. (2015). <i>Market Leader. Pre-intermediate. Business English Flexi Course. Book 2, 3rd edition.</i> FT Publishing Financial Times, PEARSON.</p> <p>David Cotton, David Falvey, Simon Kent, John Rogers. (2015). <i>Market Leader. Intermediate. Business English Flexi Course. Book 2, 3rd edition.</i> FT Publishing Financial Times, PEARSON</p> <p>Virginia Evans, Jenny Dooley. (2013). <i>7 Engineering Wonders of the modern world.</i> Express Publishing.</p> <p>Рубцова, С. В. (2021). <i>English for Specific Purposes: English for Civil Engineering.</i> (Навчальний посібник). КНУБА. Київ: Видавничий будинок «Аванпост-Прим».</p> <p>Wallwork A. (2010). <i>English for Presentations at International Conferences.</i> Springer Science+Business Media, LLC.</p> <p>Yachontova T.V. <i>English Academic Writing.</i> Л.:ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 220 с.</p>

КНУБА
Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силябусу- навчальний рік 2025-2026
Характеристик розділів курсу.

Назва	Педагогіка вищої школи.
ECTS кредити	3
Рік / Семестр	I / 1 ^о
Програмні результати навчання	<p>-Здатний виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи їх вирішення.</p> <p>-Демонструвати комунікативні навички під час роботи з колегами для спільного вирішення завдань та досягнення ефективної взаємодії.</p> <p>- Демонструвати цілісне розуміння теоретичного матеріалу та практичних навичок у поєднанні з лідерськими якостями, які дозволяють студентам бути наставниками для інших, розробляти та викладати профільні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.</p>
Зміст	<p>Загальна характеристика освітнього права. Система освіти в Україні. Система вищої освіти в Україні.</p> <p>Правовий статус вищого навчального закладу.</p> <p>Правовий статус учасників навчально-виховного процесу.</p> <p>Права та обов'язки педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів України.</p> <p>Форми і методи роботи у ВНЗ..</p> <p>Академічна доброчесність. Кодекс честі вчителя. Плагіат та його види.</p> <p>Акредитація освітніх програм. Особливості складання робочих програм освітніх компонентів. Компетенції та результати програми.</p> <p>Принципи правового регулювання правовідносин, пов'язаних з педагогічними.</p> <p>Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти.</p> <p>Процес створення єдиного європейського освітнього простору. Болонська, Лісабонська та інші декларації.</p> <p>Найкращі світові зразки вищої освіти.</p> <p>Особливості діяльності науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів України в умовах інтеграції до Європи.</p>
Методика викладання та навчання	30 годин аудиторних занять
Методика викладання	Лекцій 24 години. Практичних занять 6 годин.
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	<p>При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність; - якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність; - ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань; - рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати,



Co-funded by the
European Union

	<p>порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;</p> <ul style="list-style-type: none">- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо). <p>Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.</p>
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка
Критерії виставлення підсумкової оцінки	<p>Підсумковий контроль здійснюється під час проведення екзаменаційної сесії. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.</p> <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Змістові модулі – 40 балів, Інд. завдання – 30 балів, Тест – 30 балів Всього балів -100.</p>
Пререквізити	Пререквізитів немає.
Навчально-методичний довідковий матеріал	<ol style="list-style-type: none">1."Педагогіка вищої школи. Методичні вказівки до виконання практичних завдань з дисципліни для студентів магістратури (освітньо-науковий рівень) спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" денної форми навчання. КНУБА, 2021.2. Педагогіка вищої школи: конспект лекцій / Л. А. Мартинець. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 40с.3. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-184. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII (із змінами та доповненнями). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/848-195.Закон України "Про авторське право і суміжні права" від 23.12.93 р. № 3792-XII (зі змінами та доповненнями). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/3792-12

КНУБА
Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силябусу- навчальний рік 2025-2026
Характеристика розділів курсу.

Назва	Ліцензування та патентування наукової продукції
ECTS кредити	3
Рік / Семестр	I / 1 ^o
Програмні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <p>1 – володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями у виконанні дослідницької та/або професійної діяльності та на перетині предметних галузей знань.</p> <p>2 – ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження наукової та інноваційної діяльності.</p> <p>3 – відображати результати наукових досліджень у наукових статтях, опублікованих як у фахових вітчизняних виданнях, так і у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз.</p> <p>4 - використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології у спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації джерел.</p> <p>5 – використовувати практичний досвід у прийнятті виважених та обґрунтованих з точки зору доброчесності та права рішень як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях.</p> <p>6 – вміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи їх вирішення.</p>
Зміст	<p>Організація науково-дослідної роботи. Система інтелектуальної власності. Специфіка створення науково-технічної продукції. Міжнародне співробітництво у сфері інтелектуальної власності. Авторське право та право промислової власності. Патентна інформація та документація. Патентні дослідження. Патентування прав на винаходи та корисні моделі. Порядок набуття прав на промислові зразки. Придбання прав на наукові відкриття та раціоналізаторські пропозиції. Основні положення ліцензування. Механізми правового регулювання відносин, пов'язаних із створенням і використанням об'єктів права інтелектуальної власності, отриманням необхідних навичок для кваліфікації результатів творчої діяльності, захистом майнових та особистих немайнових прав авторів та їх правонаступників як в Україні, так і за її межами.</p>
Методика викладання та навчання	30 годин аудиторних занять
Методика викладання	Практичні заняття 30 годин
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	<p>При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність; - якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо). <p>Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.</p>
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка
Критерії виставлення підсумкової оцінки	<p>Підсумковий контроль здійснюється під час проведення екзаменаційної сесії. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.</p> <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Змістові модулі – 40 балів, Інд. завдання – 30 балів, Тест – 30 балів Всього балів -100.</p>
Пререквізити	Пререквізитів немає.
Навчально-методичний довідковий матеріал	<ol style="list-style-type: none">1. Ткачук Н.В., Назаренко І.І. Методичні вказівки «Основні положення винахідницької діяльності». – К.: Типографія, КНУБА – 2008.2. Палеха Ю., Леміш Н. «Основи науково-дослідної роботи» - К.: Видавництво Ліра-К, 2013.- 336 с.3. Шейко В. М., Кушнарченко Н. М. «Організація і методика науково-дослідницької діяльності» – К.: Знання-Прес, 2002. – 295 с.4. Інтелектуальна власність і патентознавство: Підручник / Н. О. Білоусова, Н. В. Хаврушкевич, М. А. Данильченко та ін. П. М. Цибулева та доц. Ромашко А. С. проф. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво Політехніка, 2021. 374 с..5. Кузнецов Ю.М. Практикум з дисципліни «Патентознавство та авторське право» : навч. Київ: ТОВ «ГНОЗІС», 2010. 306 с.6. Патентознавство та ліцензування: Підручник / Ю. О. Басова, Г. М. Кожушко, І. В. Шурдук. Полтава: ПУЕТ, 2019. 165 с.

КНУБА
Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.
План силябусу- навчальний рік 2025-2026
Характеристика розділів курсу.

Назва	Методика наукових досліджень
ECTS кредити	3
Рік / Семестр	I / 1 ^о
Програмні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - розуміти основні принципи розвитку науки; 2 - визнавати роль і значення наукових досліджень у розвитку суспільства; 3 - володіти термінологічною та понятійною базою дисципліни; 4 - вибрати відповідні методи і прийоми проведення дослідження; 5 - організовувати поетапне виконання наукових досліджень; 6 - знаходити, систематизувати, аналізувати, узагальнювати та оцінювати інформацію; 7 - критично аналізувати результати дослідницької діяльності; 8 - науково обґрунтувати результати, отримані під час проведення дослідів; 9 - ефективно презентувати та поширювати результати наукових досліджень; 10 - усвідомлювати відповідальність за ефективність і достовірність наукових досліджень; <p>займатися інноваційною діяльністю;</p> <ol style="list-style-type: none"> 11 - розвивати стратегічне мислення для планування довгострокових дослідницьких планів і кар'єрних шляхів в наукових колах або промисловості; 12 - навчитися орієнтуватися та використовувати процеси академічної публікації, включаючи рецензування та варіанти відкритого доступу.
Зміст	<p>Поняття та визначення науки та наукових досліджень. Історія та еволюція наукового методу. Основні принципи та етапи наукового дослідження. Види наукових досліджень. Визначення та формулювання проблеми дослідження. Постановка цілей і завдань дослідження. Розробка гіпотез. Огляд та аналіз літератури. Методи та методика дослідження. Планування та дизайн дослідження. Пілотне дослідження та його роль. Аналіз та інтерпретація даних. Написання наукових робіт та публікацій. Процес рецензування та публікація результатів дослідження. Презентація та поширення результатів дослідження. Впровадження наукових результатів у практику.</p>
Методика викладання та навчання	30 годин аудиторних занять
Методика викладання	Лекції 24 години. Практичні заняття 6 годин
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.
Критерії оцінювання	Теоретичні знання: Оцінювання базових знань: Перевірка розуміння ключових концепцій, теорій і принципів наукового дослідження. Тести: запитання можуть охоплювати теми, пов'язані з історією науки, типами досліджень, етапами дослідження, методами та етикою в науці.



Co-funded by the
European Union

	<p>Практичні навички: Огляд літератури: Оцінка вміння студента проводити огляд літератури, систематизувати інформацію, виявляти прогалини в дослідженнях і формулювати наукові гіпотези. Розробка плану дослідження: Студенти повинні створити план дослідження, включаючи формулювання проблеми, цілі, завдання, вибір методу та очікувані результати.</p> <p>Індивідуальний дослідницький проект: Проведення наукового дослідження: Оцінювання вміння студента проводити власне дослідження на основі попередньо розробленого плану з використанням відповідних методів.</p> <p>Аналіз та інтерпретація даних: оцінка точності та глибини аналізу даних, інтерпретація результатів та обґрунтування висновків.</p> <p>Презентація результатів дослідження: Усна презентація: Оцінка здатності студента чітко та логічно представляти результати свого дослідження, використовуючи візуалізацію даних та відповідну термінологію. Уміння відповідати на запитання: оцінка вміння студента відповідати на запитання аудиторії, аргументувати свою позицію та захищати результати дослідження.</p>
Показники оцінювання	Підсумкова оцінка
Критерії виставлення підсумкової оцінки	<p>Підсумковий контроль здійснюється під час проведення екзаменаційної сесії. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.</p> <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Змістові модулі – 40 балів, Інд. завдання – 30 балів, Тест – 30 балів Всього балів -100.</p>
Пререквізити	Пререквізитів немає
Навчально-методичний довідковий матеріал	<p>Research Methodology for Scientific Research K. Prathapan. I.K. International Publishing House Pvt. Limited, 2014. 280 p. ISBN 9789382332855.</p> <p>Research Methodology and Scientific Writing C. George Thomas. Springer Nature [2nd Edition], 2021. 620 p. ISBN 9783030648657.</p>



Co-funded by the
European Union

The **Bridge**
IM architecture
engineering
construction

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету

«Львівська політехніка»

_____ /Юрій БОБАЛЮ/

«_____» _____ 202_ р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«ВІМ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

Другий (магістерський) рівень

Магістр

19 Архітектура та будівництво

192 Будівництво та цивільна інженерія

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
“Львівська політехніка”
від «_____» _____ 202_ р.
Протокол № _____

Львів 202_



Co-funded by the
European Union

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія Національного університету “Львівська політехніка” у складі:

- Була Сергій Степанович – гарант ОПП, к.т.н., доцент, доцент кафедри будівельних конструкцій та мостів
- Бліхарський Зіновій Ярославович – д.т.н., професор, заступник директора ІБІС
- Хміль Роман Євгенович – д.т.н., доцент, завідувач кафедри будівельних конструкцій та мостів
- Бліхарський Ярослав Зіновійович – д.т.н., професор, професор кафедри автомобільних доріг та мостів
- Позняк Оксана Романівна – к.т.н., доцент, заступник директора ІБІС
- Мудрий Ігор Богданович – к.т.н., доцент, доцент кафедри будівельного виробництва
- Боднарчук Тарас Богданович – к.т.н., головний інженер ТзОВ «Техексперт - Захід»
- Парнета Олег Богданович – студент, представник студентського самоврядування.

Гарант ОПП, к.т.н., доцент,
доцент кафедри БКМ _____ Сергій БУЛА

Розроблено згідно із грантовою угодою між Європейським виконавчим агентством з питань освіти та культури (EACEA, Erasmus+, Корпус солідарності ЄС, А.1 – Європейська вища освіта, проєкт 101127884- The Bridge) та бенефіціаром Національним університетом “Львівська політехніка”.



Co-funded by the
European Union

The **Bridge**
IM architecture
engineering
construction

Зовнішні рецензенти:

1. **Фамуляк Юрій Євгенович** - к.т.н., доцент, завідувач кафедри технології та організації будівництва Львівського національного університету природокористування

2. **Попович Василь Іванович** - директор ТзОВ "Сіменерго"

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту будівництва та інженерних систем

Протокол № від «__» _____ 202_ р.

Голова Вченої ради ІБІС _____ Зіновій БЛІХАРСЬКИЙ

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні НМР навчально-наукового інституту будівництва та інженерних систем

Протокол № від «__» _____ 202_ р.

Голова НМР ІБІС _____ Оксана ПОЗНЯК

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

наказом ректора Національного університету "Львівська політехніка"

від «__» _____ 202_ р. № _____

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

1. Профіль освітньо-професійної програми

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка», навчально-науковий інститут будівництва та інженерних систем
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Назва освітньої програми	ВІМ технології в будівництві ВІМ Technologies in Civil Engineering
Інтернет-адреса розміщення освітньої програми	
Обмеження щодо форм навчання	Денна
Освітня кваліфікація	Магістр з будівництва та цивільної інженерії
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – Магістр Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія Освітня програма – ВІМ технології в будівництві
Опис предметної області	<p>Об’єкти вивчення та діяльності: сучасні технології проектування, створення, експлуатації, зберігання і реконструкції будівельних об’єктів та інженерних систем.</p> <p>Мета навчання: формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок, необхідних для розв’язування складних інженерно-технічних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії використовуючи ВІМ технології.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: поняття, концепції, принципи, способи та методи створення та утримання будівельних об’єктів та інженерних систем.</p> <p>Методи, методики та технології: лабораторні методи досліджень процесів, методи фізичного та математичного моделювання, методики проектування, технології зведення будівельних об’єктів та інженерних систем.</p> <p>Інструменти та обладнання: вимірювальне обладнання, устаткування, комп’ютерна техніка та програмне забезпечення, необхідне для натурних, лабораторних та дистанційних досліджень у будівництві та цивільній інженерії.</p>
Академічні права випускників	Можливість продовжити навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.
Обсяг кредитів за Європейською кредитно-трансферною системою, необхідний	90 кредитів ЄКТС 76 % обсягу освітньої програми спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.



Co-funded by the
European Union

для здобуття відповідного ступеня вищої освіти	Обсяг кредитів ЄКТС, призначених для практики, становить 10,5 кредитів. Заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати кредити ЄКТС, отримані за попередньою освітньою програмою підготовки магістра (спеціаліста) за іншою спеціальністю. Максимальний обсяг кредитів ЄКТС, що може бути перезарахований, не може перевищувати 25 % від загального обсягу освітньої програми.
Наявність акредитації	
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, QF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їхні означення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту».
2 – Мета освітньої програми	
	Метою освітньо-професійної програми «BIM технології у будівництві» є формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, а також результатів навчання, які включають зокрема комплекс знань, умінь та навичок, необхідних для розв'язання задач прикладного та/або інноваційного характеру та вирішення практичних питань у сфері будівництва та цивільної інженерії з використанням BIM-технологій.
3 - Характеристика освітньої програми	
Орієнтація освітньої програми	Основна орієнтованість програми - прикладна. Освітньо-професійна програма зорієнтована на академічну підготовку магістрів з будівництва та цивільної інженерії. Структура освітньо-професійної програми передбачає оволодіння сучасною методологією розв'язку задач прикладного та/або інноваційного характеру та вирішення практичних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії, а також забезпечує комплекс компетентностей для цілісного відображення об'єкта будівництва включаючи проектування, будівництво, експлуатацію та управління протягом життєвого циклу із застосуванням BIM-технологій.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Основний фокус програми зосереджений на підготовці фахівців, здатних застосовувати процеси BIM до портфеля активів, об'єкта будівництва чи його компонента протягом усього життєвого циклу, який може охоплювати період від початку реалізації проекту до виведення з експлуатації об'єкта будівництва. Вибіркові блоки: <i>01 «BIM технології в будівництві»</i> <i>02 «BIM технології в інженерних системах»</i>
Особливості та відмінності	Освітньо-професійна програма розроблена в рамках виконання Проекту ERASMUS +KA2 : The BRIDGE . Подолання розриву між університетом і промисловістю: інноваційна магістерська



Co-funded by the
European Union

	<p>навчальна програма, що підтримує розвиток зелених робочих місць і цифрових навичок в українському будівельному секторі. Програма передбачає поглиблену практичну підготовку фахівців у галузі будівництва та цивільної інженерії з врахуванням інноваційних розробок у будівельній галузі та BIM-технологій, інтеграція навчання, інноваційної та виробничої діяльності. Можлива академічна мобільність за освітніми програмами та програмами стажування в країнах Європи. Частина курсів може викладатися англійською мовою.</p>
<p>4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</p>	
Придатність до працевлаштування	<p>Професії та професійні назви робіт згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010):</p> <p>1210.1 – Керівники підприємств, установ та організацій 1223.1 – Головні фахівці - керівники виробничих підрозділів у будівництві 1223.2 – Начальники (інші керівники) та майстри діляниць (підрозділів) у будівництві</p> <p>1313 – Керівники малих підприємств без апарату управління в будівництві 1474 – Менеджери (управителі) у сфері досліджень та розробок 1476 – Менеджери (управителі) з архітектури та будівництва, технічного контролю, аналізу та реклами 1491 – Менеджери (управителі) у житлово-комунальному господарстві 2142 – Професіонали в галузі цивільного будівництва 2142.1 – Науковий співробітник (цивільне будівництво) 2142.2 – Інженери в галузі цивільного будівництва 2310.2 – Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів</p> <p>Професії та професійні назви робіт згідно International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08):</p> <p>1223 – Research and development managers 1323 – Construction managers 2142 – Civil engineers 1223 – Research and development managers 2310 – University and higher education teachers</p>
Подальше навчання	<p>Докторські програми в будівництві і цивільній інженерії.</p>
<p>5 – Викладання та оцінювання</p>	
Викладання та навчання	<p>Поєднання лекцій, практичних занять, консультацій, лабораторних робіт з самостійною роботою, виконання проектів, консультації із викладачами, виконання наукового дослідження, підготовка магістерської кваліфікаційної роботи.</p>
Оцінювання	<p>Накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за усі види аудиторної та позааудиторної</p>



Co-funded by the
European Union

	навчальної діяльності, спрямовані на опанування навчального навантаження з освітньо-професійної програми: поточний контроль, лабораторні звіти, усні презентації, захист курсових проєктів та графічно-розрахункових робіт, письмові та усні екзамени та заліки; практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи, захист магістерської кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати задачі прикладного та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
Спеціальні фахові компетентності (СК)	СК01. Здатність інтегрувати знання з інших галузей і спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів, для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах. СК02. Здатність до критичного осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язання складних задач професійної діяльності. СК03. Здатність розробляти та реалізовувати проєкти в галузі будівництва та цивільної інженерії. СК04. Здатність управляти складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії із урахуванням вимог охорони праці та промислової безпеки під час виконання робіт. СК05. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні складних задач дослідницького та інноваційного характеру у галузі будівництва та цивільної інженерії. СК06. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів і процесів будівництва та цивільної інженерії. СК07. Здатність використовувати спеціалізовані комп'ютерні програми при розв'язанні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії. СК08. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі. СК09. Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проєктними ресурсами у сфері будівельного виробництва. СК10. Здатність впроваджувати сучасні інструменти BIM технологій для планування, моделювання та управління життєвим



Co-funded by the
European Union

	<p>циклом будівельних об'єктів від стадії проектування до експлуатації</p> <p>СК11. Здатність використовувати BIM-технології для комплексного проектування будівельних об'єктів, забезпечуючи інтеграцію архітектурних, конструктивних та інженерних аспектів.</p> <p>СК12. Уміння використовувати BIM для створення та управління будівельними проектами а також контролювати енергоефективність об'єктів будівництва</p> <p>СК13. Здатність забезпечувати ефективну координацію будівельних робіт між різними учасниками проекту, включаючи підрядників, постачальників, інженерів шляхом інтеграції даних у BIM середовищі.</p> <p>СК14. Здатність інтегрувати дані про інженерні системи в загальну BIM-модель споруди, забезпечуючи ефективне управління процесами будівництва, експлуатації та обслуговування інженерних мереж.</p>
<p>Спеціальні фахові компетентності професійного спрямування (СКП)</p>	<p><i>Вибірковий блок 01 «BIM технології в будівництві»</i></p> <p>СКП1.1. Базові знання нормативно-правових актів, стандартів та методичних матеріалів, що стосуються застосування BIM-технологій у проектуванні та будівництві цивільних об'єктів.</p> <p>СКП1.2. Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для моделювання та управління будівельними проектами в середовищі BIM.</p> <p>СКП1.3. Знання принципів інтеграції багатовимірних даних (3D, 4D, 5D, 6D, 7D) у процесах проектування, будівництва, експлуатації та технічного обслуговування будівельних об'єктів.</p> <p>СКП1.4. Уміння проводити аналіз, моніторинг і контроль виконання будівельних робіт з використанням BIM для підвищення продуктивності, зниження ризиків і забезпечення відповідності проектним вимогам та бюджетам.</p> <p><i>Вибірковий блок 02 «BIM технології в інженерних системах»</i></p> <p>СКП2.1. Здатність проектувати інженерні системи (опалення, вентиляції, водопостачання, водовідведення, електропостачання та інші) з використанням BIM-технологій, забезпечуючи інтеграцію цих систем в загальну модель будівлі або споруди.</p> <p>СКП2.2. Здатність використовувати BIM для оптимізації процесів монтажу, технічного обслуговування та експлуатації інженерних систем, з урахуванням енергоефективності та ресурсозбереження.</p> <p>СКП2.3. Здатність аналізувати та моделювати взаємодію інженерних систем із конструктивними елементами будівлі у BIM-середовищі для запобігання конфліктів і підвищення ефективності проектних рішень.</p> <p>СКП2.4. Здатність ефективно застосовувати сучасні програмні комплекси для автоматизованого управління даними про інженерні системи в BIM-моделях з метою підвищення точності</p>



Co-funded by the
European Union

	проектування та мінімізації помилок на всіх етапах будівництва й експлуатації.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання (РН)	<p>РН01. Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спеціалізації), в тому числі з використанням засобів комп'ютерного проектування.</p> <p>РН02. Приймати ефективні проєктні та технічні рішення, враховуючи особливості об'єкта будівництва, аспекти соціальної та етичної відповідальності, техніко-економічного обґрунтування, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів із ресурсо- та енергозбереження.</p> <p>РН03. Проводити технічну експертизу проєктів об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації), здійснюючи контроль відповідності проєктів і технічної документації завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>РН04. Забезпечувати якість при реалізації об'єктів будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>РН05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовою усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>РН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів спорудження будівель та споруд.</p> <p>РН07. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.</p> <p>РН08. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації.</p> <p>РН09. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.</p> <p>РН10. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність захисту інтелектуальної власності у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>РН11. Управляти складними, непередбачуваними будівельними процесами, які потребують нових стратегічних підходів.</p> <p>РН12. Використовувати BIM-технології для комплексного проектування будівель і споруд, інтегруючи архітектурні, конструктивні та інженерні рішення з урахуванням вимог до енергоефективності та сталого розвитку.</p> <p>РН13. Приймати оптимальні проєктні та технічні рішення з використанням BIM, враховуючи характеристики об'єкта</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>будівництва, техніко-економічні показники, ресурсо- та енергозбереження.</p> <p>PH14. Здійснювати контроль за відповідністю проєктної документації нормативним вимогам, стандартам та завданням на проєктування за допомогою інструментів BIM-моделювання.</p> <p>PH15. Використовувати BIM для аналізу, розрахунку та оптимізації параметрів проєктування та управління будівельними процесами,</p> <p>PH16. Координувати і керувати складними будівельними процесами за допомогою BIM, забезпечуючи інтеграцію всіх учасників проєкту та ефективно управління життєвим циклом об'єкта будівництва.</p> <p>PH17. Оперувати даними про інженерні системи в контексті BIM-моделі споруди з метою управління процесами будівництва, експлуатації та обслуговування інженерних мереж.</p>
<p>Програмні результати навчання професійного спрямування (PHC)</p>	<p><i>Вибірковий блок 01 «BIM технології в будівництві»</i></p> <p>PHC1.1. Використовувати набуті знання для створення та модифікації інформаційних моделей будівель і споруд у BIM-середовищі, застосовуючи сучасні методи та інструменти.</p> <p>PHC1.2. Застосовувати BIM-технології для координації міждисциплінарних проєктів, забезпечуючи ефективно співробітництво між архітекторами, інженерами та іншими учасниками процесу проєктування.</p> <p>PHC1.3. Використовувати BIM для розробки та оптимізації проєктів цивільних будівель і споруд з урахуванням енергоефективності, технічних норм та екологічних стандартів.</p> <p>PHC1.4. Організувати та здійснювати авторський нагляд і контроль якості проєктування будівель та інженерних систем у BIM-середовищі, забезпечуючи відповідність вимогам проєкту та нормативним документам.</p> <p>PHC1.5. Системно мислити та творчо застосовувати інноваційні підходи до вирішення складних задач у сфері проєктування цивільних будівель і споруд з використанням BIM-технологій, з урахуванням економічної ефективності та термінів реалізації проєкту.</p> <p><i>Вибірковий блок 02 «BIM технології в інженерних системах»</i></p> <p>PHC2.1. Вміти проєктувати інженерні системи будівель та споруд за допомогою BIM-технологій, інтегруючи їх у загальну модель для досягнення оптимальної взаємодії всіх компонентів проєкту.</p> <p>PHC2.2. Здатність проводити аналіз і виявляти потенційні конфлікти між інженерними системами та конструктивними елементами будівлі, використовуючи BIM-моделі для підвищення ефективності проєктування та виконання робіт.</p> <p>PHC2.3. Володіти навичками управління технічними даними про інженерні системи, включаючи їх монтаж, експлуатацію та технічне обслуговування, із застосуванням сучасних програмних інструментів BIM.</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>PHC2.4. Застосовувати BIM для оцінки енергоефективності та ресурсозбереження інженерних систем, розробляти рішення для зниження витрат ресурсів і підвищення продуктивності систем на всіх етапах їхнього життєвого циклу.</p> <p>PHC2.5. Вміти ефективно координувати міждисциплінарну співпрацю між учасниками проекту, використовуючи BIM-моделі для інтеграції інженерних систем із загальною архітектурно-будівельною моделлю, забезпечуючи злагоджену роботу всіх фахівців на всіх етапах будівництва та експлуатації.</p>
Знання	<p>ЗН1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.</p> <p>ЗН2. Критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань.</p>
Уміння (УМ)	<p>УМ1. Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</p> <p>УМ2. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.</p> <p>УМ3. Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.</p>
Комунікація (КОМ)	<p>КОМ1. Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p>
Автономія і відповідальність (АіВ)	<p>АіВ1. Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.</p> <p>АіВ2. Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів.</p> <p>АіВ3. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	<p>90% науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві» зі спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія мають наукові ступені та вчені звання.</p>
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Матеріально-технічне забезпечення освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві» відповідає Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладами освіти. Використання сучасних прикладних програм: Excel, Revit, АВК, AutoCAD, Lira. Програма для математичного моделювання процесів у галузі технологій будівельних конструкцій, виробів і матеріалів.</p>
Специфічні характеристики	<p>Використання фондів Науково-технічної бібліотеки Львівської політехніки, бібліотек і фондів наукових, науково-дослідних та</p>



Co-funded by the
European Union

інформаційно-методичного забезпечення	проектних установ, спеціалізованих Інтернет-ресурсів, віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників. Для проведення онлайн занять використовуються комунікаційне програмне забезпечення Zoom, MsTeams.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе викладання англійською мовою.

2. Розподіл змісту освітньо-професійної програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	7/8	3/3	10/11
2.	Цикл професійної підготовки	61/68	19/21	80/89
Всього за весь термін навчання		66/76	24/24	90/100



Co-funded by the
European Union

3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
1. Обов'язкові навчальні дисципліни спеціальності			
<i>1.1. Цикл загальної підготовки</i>			
OK1.1	Економіка і управління будівництвом	3	екзамен
OK 1.2	Іноземна мова професійного спрямування	4	диф. залік
Всього за цикл:		7	
<i>1.2. Цикл професійної підготовки</i>			
OK2.1	BIM технології в інженерних мережах та спорудах	6,5	диф. залік
OK2.2	Будівельно-інформаційне моделювання	6,5	диф. залік
OK2.3	Моделювання промислових будівель і споруд з використанням BIM технологій	7	екзамен
OK2.4	Моделювання промислових будівель і споруд з використанням BIM технологій (КП)	3	диф. залік
OK2.5	Інформаційне моделювання вартості життєвого циклу об'єктів будівництва	4	екзамен
OK2.6	Управління енергоефективністю в процесі експлуатації будівельних об'єктів засобами BIM	4	екзамен
OK2.7	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	10,5	диф. залік
OK2.8	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	15	-
OK2.9	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	4,5	-
Всього за цикл:		61	
Всього за обов'язкові компоненти:		68	
2. Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>2.1. Цикл загальної підготовки</i>			
	Вільний вибір студента	3	диф. залік
Всього:		3	
<i>2.2. Цикл професійної підготовки</i>			
Вибіркові компоненти блоку 01 «BIM технології в будівництві»			
ВБ1.1	BIM у проектуванні цивільних будівель і споруд	7	екзамен
ВБ1.2	Технологія і організація будівництва у BIM середовищі	4	екзамен
ВБ1.3	BIM у проектуванні цивільних будівель і споруд КП	3	диф. залік
Всього:		14	
Вибіркові компоненти блоку 02 «BIM технології в інженерних мережах»			
ВБ2.1	BIM технології в проектуванні альтернативних видів опалення	7	екзамен
ВБ2.2	BIM технології в проектуванні систем ТГВ	7	диф. залік
Всього:		14	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
	Вільний вибір студента	5	
Всього за вибіркові компоненти		22	
Всього за освітньо-професійну програму		90	



Co-funded by the
European Union

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації магістра	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи (за наявності)	<p>Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання комплексної проектної та наукової задачі в сфері будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті та/або у репозитарії закладу вищої освіти або його підрозділу.</p>

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

	ОК1.1	ОК1.2	ОК2.1	ОК2.2	ОК2.3	ОК2.4	ОК2.5	ОК2.6	ОК2.7	ОК2.8	ОК2.9	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ2.1	ВБ2.2
ІНТ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК01				•												
ЗК02		•								•						
ЗК03											•					
ЗК04										•						
ЗК05				•												
ЗК06								•								
СК01	•			•												
СК02						•			•					•		
СК03					•											
СК04								•					•			
СК05			•		•			•								
СК06					•		•					•	•			•
СК07					•	•		•		•		•		•		
СК08		•				•					•			•		
СК09				•			•									
СК10			•	•	•		•			•		•				
СК11			•		•	•						•		•		
СК12							•	•								
СК13				•												
СК14			•													
СКП 1.1												•				
СКП 1.2												•		•		
СКП 1.3													•			
СКП 1.4													•			
СКП 2.1																•
СКП 2.2																•
СКП 2.3															•	
СКП 2.4															•	



Co-funded by the European Union

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми

	OK1.1	OK1.2	OK2.1	OK2.2	OK2.3	OK2.4	OK2.5	OK2.6	OK2.7	OK2.8	OK2.9	VB1.1	VB1.2	VB1.3	VB2.1	VB2.2
PH01						•				•				•		
PH02								•								
PH03			•		•			•								
PH04				•												
PH05		•														
PH06					•							•				
PH07									•	•						
PH08								•					•			
PH09								•		•						
PH10	•															
PH11								•		•			•			
PH12			•		•	•						•		•		
PH13							•	•								
PH14			•		•	•						•		•		
PH15				•												
PH16			•	•	•		•			•		•				
PH17			•													
PHC 1.1												•		•		
PHC 1.2													•			
PHC 1.3												•				
PHC 1.4													•			
PHC 1.5												•	•	•		
PHC 2.1																•
PHC 2.2																•
PHC 2.3															•	•
PHC 2.4																•
PHC 2.5															•	•
ЗН1	•	•	•			•					•	•				
ЗН2	•	•		•					•		•					
УМ1	•			•							•			•		
УМ2		•				•		•			•				•	
УМ3	•		•								•	•				
КОМ1		•								•	•					•
АіВ1				•			•				•		•			
АіВ2						•		•			•				•	
АіВ3			•						•		•			•		



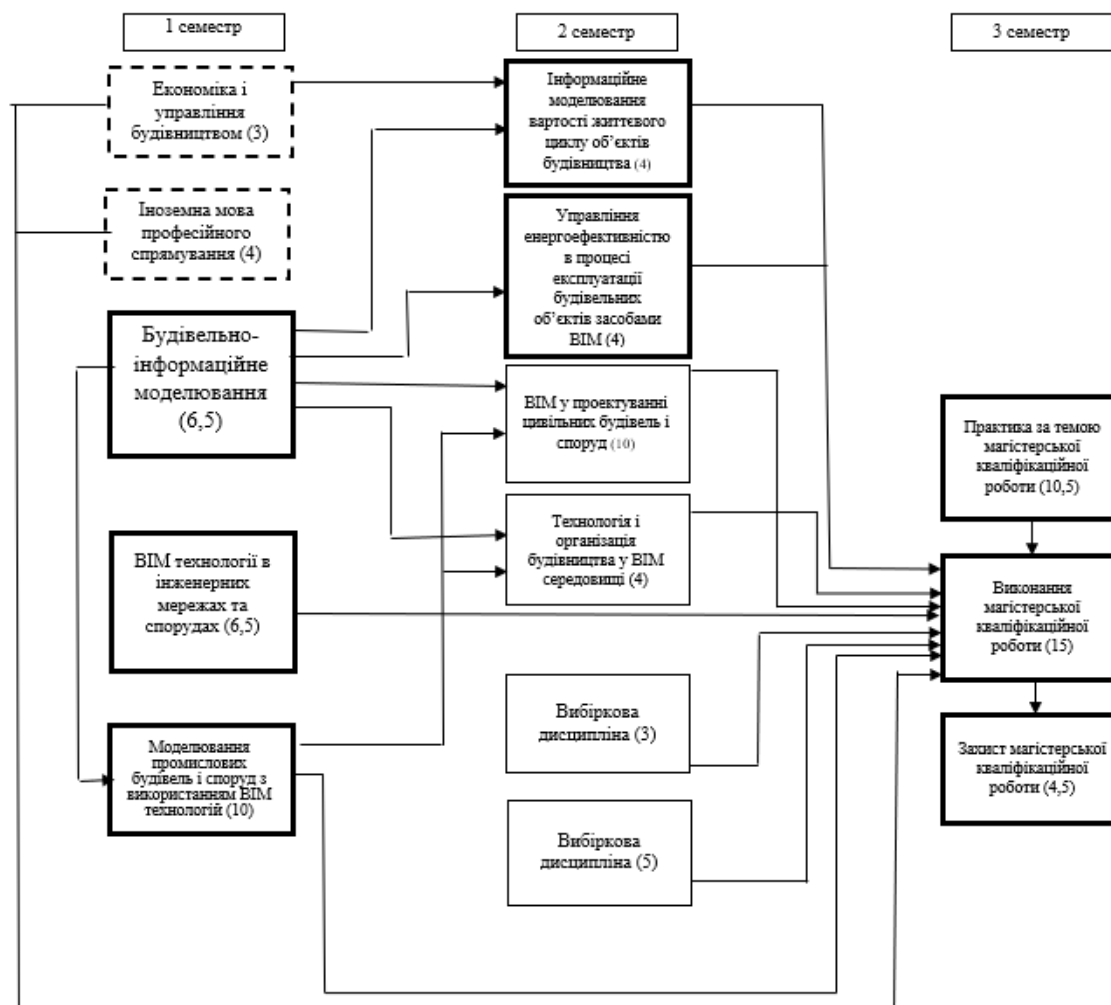
Co-funded by the European Union

**Структурно-логічна схема ОПП «BIM технології в будівництві»
з вибірковим блоком 01 «BIM технології в будівництві»**

Загальна
підготовка

Професійна
підготовка

Вибіркові
компоненти





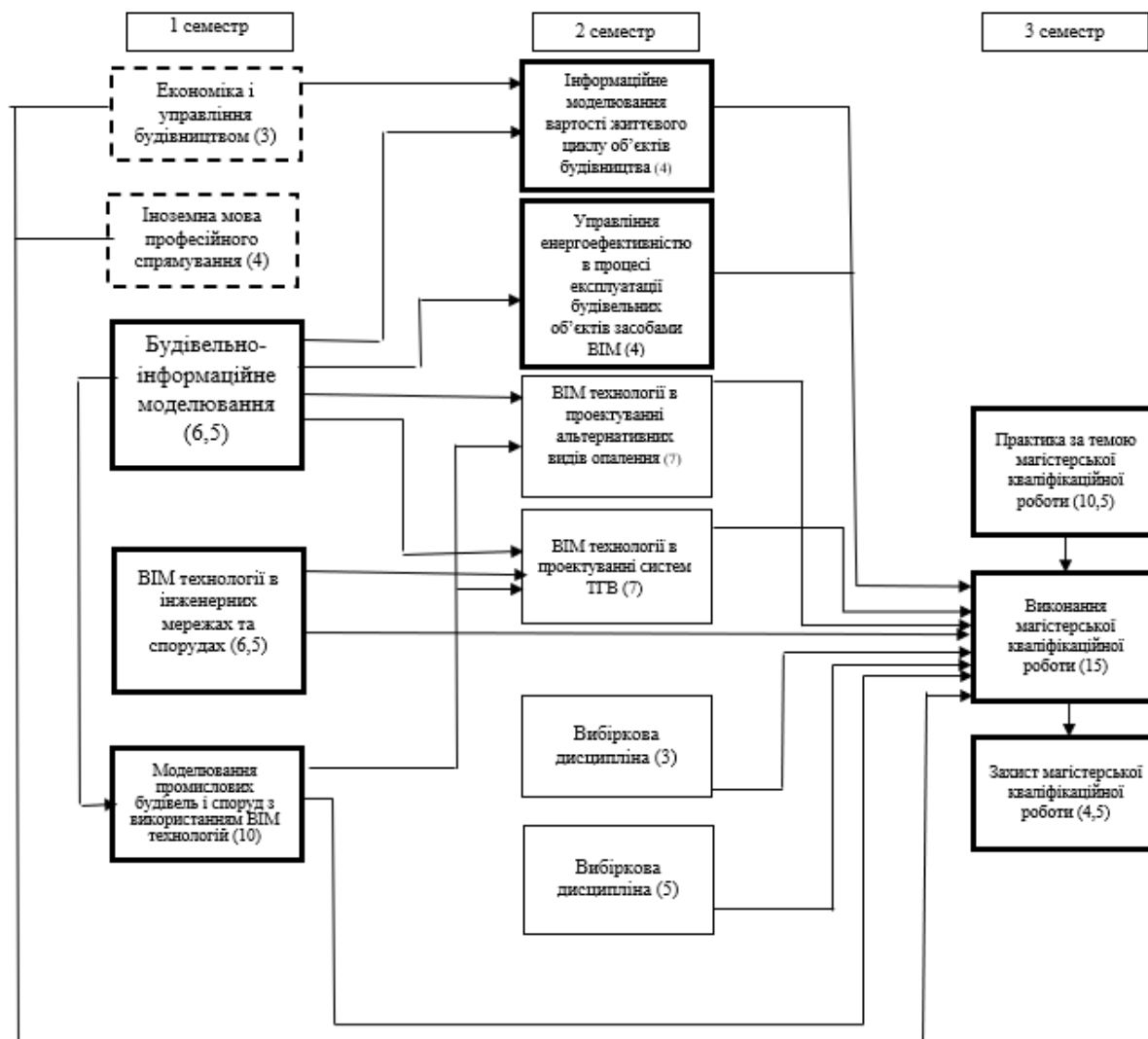
Co-funded by the European Union

Структурно-логічна схема ОПП «BIM технології в будівництві» з вибіркоким блоком 02 «BIM технології в інженерних системах»

Загальна підготовка

Професійна підготовка

Вибіркові компоненти





Co-funded by the
European Union

ВІМ технології в будівництві

Навчальний план 2024/25 н.р.

Рік / Семестр	Курс	Кредити ECTS	Лектор	Кваліфікація
I/1°	Економіка і управління будівництвом	3	Лектор 1	Доцент
I/1°	Іноземна мова за професійним спрямуванням	4	Лектор 2	Доцент
I/1°	ВІМ технології в інженерних мережах та спорудах	6,5	Лектор 3	Доцент
I/1°	Будівельно-інформаційне моделювання	6,5	Лектор 4	Професор
I/1°	Моделювання промислових будівель і споруд з використанням ВІМ технологій	10	Лектор 5	Доцент
I/2°	Інформаційне моделювання вартості життєвого циклу об'єктів будівництва	4	Лектор 6	Доцент
I/2°	Управління енергоефективністю в процесі експлуатації будівельних об'єктів засобами ВІМ	4	Лектор 7	Професор
II/1°	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	10,5	Лектор 8	Доцент
II/1°	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	15	Лектор 9	Доцент
II/1°	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	4,5	Лектор 10	Доцент
Вибірковий блок 1 «ВІМ технології в будівництві»				
I/2°	ВІМ у проектуванні цивільних будівель і споруд	10	Лектор 11	Професор
I/2°	Технологія і організація будівництва у ВІМ середовищі	4	Лектор 12	Доцент
Вибірковий блок 2 «ВІМ технології в інженерних системах»				
I/2°	ВІМ технології в проектуванні альтернативних видів опалення	7	Лектор 13	Професор
I/2°	ВІМ технології в проектуванні систем ТГВ	7	Лектор 14	Доцент
I/2°	Вільний вибір студента	3	Лектор 15	Доцент
I/2°	Вільний вибір студента	5	Лектор 16	Доцент
Всього кредитів ECTS		90		



Co-funded by the
European Union

ВІМ технології в будівництві

Силабуси - 2024/25 н.р.

Характеристика курсів

Назва	Економіка і управління будівництвом
Кредити ECTS	3
Рік/семестр	I/1°
Конкретні результати навчання	<p>Метою дисципліни є формування у студентів системи знань з економіки та управління будівництвом.</p> <p>Головними завданнями вивчення дисципліни є: засвоєння сучасних технологій та методів економічного управління будівництвом, закономірностей економічних процесів в будівництві та набуття навиків прийняття оптимальних рішень в конкретних умовах будівельного виробництва.</p> <p>Предметом дисципліни є закономірності, принципи економічного розвитку будівництва, методи і процеси аналізу та управління цими процесами.</p> <p>Внаслідок вивчення навчальної дисципліни студент повинен: набути навички з організування будівельної підготовки; вміти розробляти бізнес-план і виконувати економічний аналіз проектних варіантів будівництва та розробляти і обґрунтовувати заходи щодо оптимізації використання ресурсів у будівництві; набути навички з розробки заходів щодо забезпечення якості будівництва з використання сучасних підходів.</p>
Зміст	<p>Загальна характеристика та організаційні засади будівельної діяльності. Організування будівельної підготовки. Система договірних відносин у будівництві. Календарне планування в будівництві. Бізнес-планування в будівництві. Управління ресурсним забезпеченням будівництва. Управління будівельним виробництвом. Фінансово-економічні результати діяльності будівельного підприємства. Оцінювання ефективності діяльності будівельного підприємства. Управління якістю в будівництві.</p>
Методи викладання та навчання	Очна форма, 30 год
Методи викладання та навчання	Лекції, 15 год Практична, 15 год
Методи оцінювання	<p>Оцінювання знань студентів з дисципліни здійснюється у формі поточного контролю та семестрового контролю знань, який проводиться в кінці семестру. Екзаменаційний контроль у формі письмового заліку буде присвячено оцінюванню рівня досягнень ЛО 2-5.</p> <p>Поточний контроль знань студентів з дисципліни включає такі форми оцінювання: оцінювання практичних завдань. Поточний контроль буде присвячений оцінюванню рівня досягнень LOs 1-6 (теоретичне розуміння предмету та здатність розуміти та виражати пов'язані з ним поняття).</p>



Co-funded by the
European Union

Критерії оцінювання	Протягом семестру студенти повинні продемонструвати глибоке розуміння та практичні навички у сфері енергозбереження, охоплюючи аспекти від теоретичних основ та аналізу споживання енергії до розробки та реалізації проектів, а також беручи до уваги правові та культурні аспекти, демонструючи здатність критично мислити та працювати з інноваційними технологіями для досягнення ефективності енергоменеджменту на підприємстві. Нарешті, студенти зможуть брати участь в обговореннях в аудиторіях з викладачами та колегами, що оцінюється на практичних заняттях.
Метрики оцінювання	Виставлення підсумкової оцінки
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Поточний контроль (30%): практичні заняття - 10%; тестові завдання - 20%; Підсумковий контроль - екзамен (70%): письмова компонента (60%); усна компонента (10%).
Блоки підготовчого курсу	Економіка будівництва, основи менеджменту і маркетингу. Технологія та організація будівельних робіт
Навчально-довідковий матеріал	1. Економіка і управління будівництвом: конспект лекцій для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» /Укл.: А.С.Гавриляк, О. Я. Загорецька, В. М. Мельник, Т. Б. Данилович, О. Е. Товкан.. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 161 с.

Назва	Іноземна мова за професійним спрямуванням
Кредити ECTS	4
Рік/семестр	I/1°
Конкретні результати навчання	Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти: 1 – ефективно використовувати іноземну мову для спілкування та обміну інформацією в інженерному середовищі галузі будівництва та цивільної інженерії. 2 – розуміти та використовувати спеціальну термінологію, пов'язану з будівництвом та інженерними системами. 3 – читати та розуміти технічну документацію, інструкції та технічні стандарти англійською мовою. 4 – складати та вести технічне листування, а також створювати звіти та презентації іноземною мовою. 5 – вести діалог та спілкування іноземною мовою на теми, що стосуються інженерних аспектів ВІМ технологій у будівництві.



Co-funded by the
European Union

	6 – адаптувати набуті знання та навички до практичних ситуацій в інженерній сфері за допомогою іноземної мови.
Зміст	<p>Знайомство з основами інженерної термінології: Вивчення основних термінів, які використовуються в галузі BIM технологій у будівництві. Правильне використання термінів у контексті. Читання технічних текстів: Ознайомлення з технічною документацією, що стосується будівництва та інженерних систем. Вивчення та переклад основних розділів технічної документації. Академічна письмова мова в інженерії: Складання та редагування коротких технічних текстів на тему BIM технологій в будівництві. Спілкування в інженерному середовищі: Вправи на діалог та обговорення технічних аспектів у контексті реальних сценаріїв. Технічний переклад: Розвиток умінь перекладати технічні терміни та вирази у двох напрямках: з української на англійську та навпаки. Аналіз кейсу: Розгляд та обговорення кейсів, пов'язаних з інженерними проблемами у сфері будівництва та інженерних систем. Технічні презентації: Підготовка та проведення презентацій на технічні теми англійською мовою. Розвиток навичок читання та розуміння тексту: Робота з текстами різної складності, спрямована на вдосконалення навичок читання та розуміння. Вивчення професійної лексики: Поглиблене ознайомлення зі спеціальною лексикою інженерної галузі. Підсумковий урок і оцінювання: Повторення ключових тем, обговорення найважливіших аспектів та оцінка набутих знань і навичок.</p>
Методи викладання та навчання	Очна форма, 30 год
Методи викладання та навчання	Практична, 30 год
Методи оцінювання	<p>Оцінювання знань студентів з дисципліни здійснюється у формі поточного контролю та семестрового контролю знань, який проводиться в кінці семестру. Екзаменаційний контроль у формі письмового заліку буде присвячено оцінюванню рівня досягнень ЛО 2-5. Поточний контроль знань студентів з дисципліни включає такі форми оцінювання: оцінювання практичних завдань. Поточний контроль буде присвячений оцінюванню рівня досягнень LOs 1-6 (теоретичне розуміння</p>



Co-funded by the
European Union

	предмету та здатність розуміти та виражати пов'язані з ним поняття).
Критерії оцінювання	Студент здатний ефективно використовувати іноземну мову для спілкування та обміну інформацією в інженерному середовищі сфери будівництва та інженерних систем, а також використовувати спеціальну термінологію, пов'язану з будівництвом. Студент може читати та розуміти технічну документацію, інструкції та технічні стандарти англійською мовою, вміти писати та вести технічне листування, а також створювати звіти та презентації іноземною мовою. Студент успішно веде діалог та спілкується іноземною мовою на теми, що стосуються інженерних аспектів BIM технологій у будівництві, а також здатний адаптувати отримані знання та навички до практичних ситуацій в інженерній сфері за допомогою іноземної мови.
Метрики оцінювання	Виставлення підсумкової оцінки
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Максимальна кількість балів за екзаменаційне завдання – 60. До цієї кількості додаються результати поточного контролю – 35 балів та 5 балів – усної складової. Максимальна кількість балів за семестровий контроль – 100. Фактична кількість балів, отримана студентом, переноситься до державної підсумкової оцінки.
Блоки підготовчого курсу	NA
Навчально-довідковий матеріал	1. Брігер Нік і Пол Елісон. Технічна лексика та граматики англійської мови. – Оксфорд: Summertown Publishing Ltd, 2006. – 148 с. 2. Каруццо Патріція. Flash на англійській мові для будівництва. – Прово : ELI Publishing, 2013. – 48 с. 3. Фредо Еван. Англійська для будівництва. Професійна англійська. Рівень 2: Підручник. – Нью-Йорк : Пірсон, 2012. – 80 с.

Назва	BIM-технології в інженерних мережах та спорудах
Кредити ECTS	6,5
Рік/семестр	I/1°
Конкретні результати навчання	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> • Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спеціалізації), в тому числі з використанням засобів комп'ютерного проектування. • Приймати ефективні проєктні та технічні рішення, враховуючи особливості об'єкта будівництва, аспекти соціальної та етичної відповідальності, техніко економічного обґрунтування, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів із ресурсо- та енергозберігання. • Забезпечувати якість при реалізації об'єктів будівництва та цивільної інженерії. • Управляти складними, непередбачуваними будівельними процесами, які потребують нових стратегічних підходів.



Co-funded by the
European Union

	<p>Застосовувати набуті знання і розуміння для проектування та технічних рішень систем опалення, враховуючи особливості об'єкта будівництва для ідентифікації, формулювання і вирішення завдань розвитку систем теплогазопостачання і вентиляції, використовуючи відомі методи.</p> <p>Застосовувати знання для вирішення характерних задач синтезу та аналізу в системах газопостачання в комплексі систем ТГВ.</p> <p>Застосовувати набуті знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення завдань розвитку систем ВВ, використовуючи відомі методи.</p> <p>Системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей в сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем ВВ.</p>
Зміст	У процесі викладання дисципліни «ВІМ-технології в інженерних мережах та спорудах» здійснюється вивчення основ роботи з програмним комплексом Revit, та навчання студентів розрахунку і моделюванню інженерних систем і привити їм навички у виготовленні проектної документації на реальній підоснові.
Методи викладання та навчання	60 аудиторних годин
Методи викладання та навчання	30 аудиторних годин онлайн-лекцій 30 аудиторних годин практичних занять офлайн
Методи оцінювання	Усний, письмовий та практичний контроль, а також самоконтроль
Критерії оцінювання	На підсумковому тестуванні студенти повинні продемонструвати здатність розуміти теоретичну та практичну сутність принципів застосування ВІМ (Інформаційного моделювання будівель) у сучасному проектуванні будівельних та інженерних об'єктів, а також технології моделювання на основі використання ВІМ-технологій. Студент повинен оволодіти навичками, необхідними для використання професійних програмних пакетів, та ознайомитися з основними напрямками сучасних досліджень у галузі застосування ВІМ-технологій у будівництві.
Метрики оцінювання	Підсумковий бал за курс
Критерії виставлення підсумкової оцінки	<p>Оцінка за курс складається з:</p> <p>відвідування студентом лекцій – максимум 15 балів; відвідування студентом практичних занять – максимум 15 балів; контрольна робота – максимум 70 балів.</p> <p>Відвідування лекцій та практичних занять – 1 бал за кожну лекцію та практичне заняття, за відсутність – 0 балів.</p> <p>Контрольна робота складається з одного практичного завдання та трьох теоретичних питань. Оцінювання: за практичне завдання – від 0 (мінімум) до 40 балів (максимум); за кожне теоретичне питання – від 0 (мінімум) до 10 балів (максимум).</p>



Co-funded by the
European Union

Блоки підготовчого курсу	<ul style="list-style-type: none"> • Теплогазопостачання та вентиляція • Вентиляція • Опалення • Теплопостачання
Навчально-довідковий матеріал	<p>ДСТУ ISO 19650-1:2020 (ISO 19650-1:2018, IDT). Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 74 с.</p> <p>ДСТУ ISO/TS 12911:2020. Загальні принципи розроблення стандартів будівельного інформаційного моделювання (BIM) (ISO/TS 12911:2012, IDT). – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 54 с.</p> <p>Eastman Chuck, Teicholz Poul, Sacks Rafael, Liston Kathleen. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. – New Jersey: Wiley, 2011. – 648 p.</p>

Назва	Будівельно-інформаційне моделювання
Кредити ECTS	6,5
Рік/семестр	I/2°
Конкретні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Розуміти основні поняття про BIM технології, основні переваги у порівнянні з CAD системами. - Володіти основними поняттями про сучасні програмні комплекси будівельно-інформаційного моделювання, переваги та відмінності в майбутньому практичному застосуванні. - Вміти виконувати початкові 3D BIM проекти з використанням елементарних моделей будівель чи споруд. - Отримати початкові знання про 4D, 5D, 6D та 7D BIM проектування, основні переваги та складності використання.
Зміст	<p>Історія виникнення та створення інформаційного середовища моделювання будівель та споруд; Класифікація програмного забезпечення для BIM технологій; Переваги використання BIM технологій у порівнянні з існуючими CAD програмними комплексами; Основи створення BIM моделей; Основні програмні комплекси для створення BIM проектів; Можливість інтеграції середовища у хмарні сервіси та робота на BIM проектами в онлайн режимі; Сутність в проектування будівель в 3D, 4D, 5D, 6D та 7D BIM.</p>
Методи викладання та навчання	60 годин очних та онлайн
Методи викладання та навчання	Онлайн лекції: 60 год
Методи оцінювання	Письмово-усний контроль, поточний контроль, а також самоконтроль та самооцінювання
Критерії оцінювання	Під час іспиту студенти повинні продемонструвати володіння базовими навиками та орієнтуванням у системах інформаційного моделювання будівництва, вміти та продемонструвати у вигляд графічних робіт 3D BIM на



Co-funded by the
European Union

	практичних заняттях, мати розуміння і базові поняття про 4D, 5D, 6D та 7D BIM технології.
Метрики оцінювання	Екзамен
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Екзаменаційний тест складається з чотирьох теоретичних питань. Оцінка від 0 (мінімум) до 50 балів (максимум) за кожне питання: - студент вільно та впевнено володіє навчальним матеріалом, а відповіді студента грамотні та обґрунтовані - 46-50 балів - студент правильно відповів на запитання та володіє навчальним матеріалом, але деякі положення потребують уточнення; діаграми та формули мають незначні принципові похибки, відсутня необхідна деталізація - 36-45 балів - студент розкрив суть питання, але відповідь містить невідповідності та помилки - 26-35 балів - студент не може дати пояснення до виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, відповідь містить грубі помилки - 6-25 балів - учень важко розуміє або не розуміє змісту запитань - 1-5 балів; - відсутність відповіді - 0 балів
Блоки підготовчого курсу	Економіка і управління будівництвом; іноземна мова
Навчально-довідковий матеріал	Державні будівельні норми; Керівництва для користувачів Autodesk Revit, Allplan; Онлайн ресурси

Назва	Моделювання промислових будівель і споруд з використанням BIM технологій
Кредити ECTS	10
Рік/семестр	I/1°
Конкретні результати навчання	Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти: • Розуміти та застосовувати BIM-методології в моделюванні та проєктуванні різних будівельних конструкцій. • Використовувати програмне забезпечення Revit для створення, управління та оптимізації моделей будівельних конструкцій. • Готувати, керувати та оновлювати технічну документацію для будівельних проєктів з використанням BIM-технологій. • Проводити структурний аналіз та симуляції роботи будівельних конструкцій. • Виконувати оцінки якості, перевірки на відповідність та нагляд за проєктами будівельних моделей. • Застосовувати BIM-процеси для підвищення ефективності, безпеки та стійкості будівельних проєктів.
Зміст	Використання BIM та його застосування в проєктуванні конструкцій промислових будівель; моделювання конструктивних елементів на основі Revit; структурний аналіз і врахування навантажень у BIM-моделях; інтеграція архітектурних, будівельних та інженерних елементів у BIM для будівельних проєктів; практичні підходи до співпраці у BIM-середовищах.
Методи викладання та навчання	300 годин аудиторних та онлайн



Co-funded by the
European Union

Методи викладання та навчання	Лекції: 75 годин Практичні заняття: 60 годин Курсовий проект: 90 годин
Методи оцінювання	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, самоконтроль, взаємооцінка
Критерії оцінювання	Під час іспиту студенти повинні будуть продемонструвати свою здатність створювати та керувати моделями будівель за допомогою технології BIM. Це включає відповіді на запитання, пов'язані з принципами моделювання будівельних конструкцій і застосування Revit у практичних завданнях проектування.
Метрики оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. • Екзаменаційні завдання (вправи з BIM-моделювання) – до 30 балів. • Поточний контроль (виконується протягом семестру) – до 70 балів.
Блоки підготовчого курсу	Основи BIM в будівництві; Проектування конструкцій за допомогою програмного забезпечення BIM
Навчально-довідковий матеріал	Autodesk Revit для інженерів-конструкторів Державні будівельні норми

Назва	Інформаційне моделювання вартості життєвого циклу об'єктів будівництва
Кредити ECTS	4
Рік/семестр	I/2°
Конкретні результати навчання	Після успішного завершення цього модуля студенти повинні : розуміти методологію оцінювання вартості об'єктів нерухомості та виконаних будівельних і проектних робіт у відповідності з концепцією життєвого циклу об'єкта; уміти аналізувати і оцінювати вплив проектно-конструкторських, організаційних і технологічних рішень на формування вартості будівництва, формувати критерії оцінки та створювати моделі вартості об'єктів будівництва на всіх етапах його життєвого циклу; отримати навички з оцінювання використання інноваційних технологій та інноваційних продуктів у будівництві на вартість життєвого циклу об'єкта, оптимізації багатокритеріальних проектно-конструкторських та технологічно-організаційних рішень уміти аналізувати та представляти результати на стратегічному рівні аналізу з врахуванням ризиків та невизначеності витрат, забезпечення сталого розвитку, впливу на довкілля та можливостей застосування технологій повторного використання при ліквідації об'єкту.
Зміст	Життєвий цикл будівельного об'єкту, WLC і LCC, етапи життєвого циклу.



Co-funded by the
European Union

	<p>Чинники впливу на витрати на різних рівнях аналізу (деталізації, конструктивному, стратегічному) на кожному з етапів життєвого циклу. Класифікація і уніфікація елементів будівлі, система UNIFORMAT. Планування терміну експлуатації, витрат на обслуговування та визначення зміни функціональних характеристик елементів будівлі в процесі експлуатації.</p> <p>Вплив проектних рішень та інноваційних технологій на вартість будівництва. Вплив архітектурно-планувальних, конструктивних, технологічних, організаційних рішень на формування витрат на різних етапах життєвого циклу об'єкту, використання програмних продуктів для побудови інформаційних моделей вартості.</p> <p>Оцінка проектних рішень в сфері виготовлення будівельних матеріалів та оцінка впливу їх властивостей на ефективність експлуатаційних чи технологічних витрат. Оцінка проектних рішень в технологіях повторного використання продуктів ліквідації будівельних об'єктів.</p> <p>Оцінювання впливу на довкілля, соціальні витрати і вигоди та забезпечення сталого розвитку. Методологія аналізу вартості життєвого циклу, номінальні та приведені витрати, ризики, моделювання в умовах невизначеності, порядок представлення результатів аналізу.</p>
Методи викладання та навчання	30 годин на зв'язку та онлайн
Методи викладання та навчання	Онлайн-лекції 16 години Практичні заняття в контакті 14 год
Методи оцінювання	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки
Критерії оцінювання	На іспиті студенти повинні будуть відповісти на тестові питання, що стосуються методології визначення вартості життєвого циклу об'єктів будівництва та побудови інформаційних моделей будівництва. Студенти повинні вміти орієнтуватися в вітчизняній та міжнародній нормативній базі та продемонструвати знання методології на прикладі розв'язування контрольних завдань.
Метрики оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка розраховується як сумарна з оцінок змістового модуля та екзаменаційною оцінкою. Оцінка змістового модуля складається з: Оцінки за контрольну роботу – максимум 30 балів. Максимальна оцінка іспиту – 70 балів. Іспит складається з письмової складової – 60 балів; усної компоненти - 10 балів.
Блоки підготовчого курсу	Економіка і управління будівництвом, ВІМ у проектуванні цивільних будівель і споруд Технологія і організація будівництва у ВІМ середовищі,
Навчально-довідковий матеріал	Будівельне інформаційне моделювання в управлінні вартістю життєвого циклу об'єктів. : монографія/ [В.С. Куйбіда, В.П.Ніколаєв, ТВ.Ніколаєва, С.Б.Січний та



Co-funded by the
European Union

	<p>in]; за ред. д-ра екон. наук В.П.Ніколаєва. – Івано-Франківськб П-ць Майданчук І.І. 2018.-128 с.</p> <p>ДСТУ ISO 15686-5:2020 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 5. Оцінювання вартості життєвого циклу.</p> <p>ДСТУ ISO 15686-1:2020 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 1. Основні принципи та методологія.</p> <p>ДСТУ ISO 15686-2:2020 Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 2. Методи прогнозування строку експлуатації</p>
--	---

Назва	Управління енергоефективності в процесі експлуатації будівельних об'єктів засобами BIM
Кредити ECTS	4
Рік/семестр	I/2°
Конкретні результати навчання	<p>1 - застосувати отримані знання та розуміння для визначення, формулювання та вирішення завдань будівництва енергоефективних будівель</p> <p>2 - діагностика енергетичної ефективності будівель та цивільних споруд для оптимізації енергоспоживання під час експлуатації</p> <p>3 - планувати, керувати та здійснювати модернізацію та реконструкцію енергоефективних будівель та цивільної інженерії.</p> <p>4 – володіти навичками відповідної техніки розробки сучасних технологій будівництва енергоефективних будівель, споруд та цивільного будівництва.</p> <p>5 - демонструвати навички усного та письмового спілкування національною та іноземними мовами, використовуючи навички міжособистісного спілкування під час взаємодії в міжнародному контексті з фахівцями та неспеціалістами у сфері будівництва та цивільної інженерії.</p>
Зміст	<p>Концепція сталого розвитку в будівельній сфері. Критерії та системи оцінки в сталому будівництві; стійка архітектура та дизайн у контексті зеленого будівництва. Комфорт, екологічність, енергоефективність; технічні вимоги до проектування високоефективних огорожувальних конструкцій та проектування інженерних систем нового будівництва, ремонту та реконструкції. Формування моделі E-BIM на етапі управління об'єктом. Пасивний будинок. Критерії та принципи будівництва пасивного будинку; будівлі з майже нульовим споживанням енергії (NZEB) і концепція будівництва «Triple Zero»; технології будівництва «Енергія+», «Активний дім»; загальні вимоги до енергетичної сертифікації та параметри визначення енергетичної ефективності будівель; порядок сертифікації енергетичної ефективності; методика визначення енергетичної ефективності будівель; методику визначення економічно доцільного рівня енергетичної ефективності будівель; застосування елементів розрахункового програмного забезпечення для визначення енергоефективності будівель.</p>
Методи викладання та навчання	30 годин аудиторних та онлайн
Методи викладання та навчання	Онлайн-лекції 20 год Практичні заняття в контакті 10 год



Co-funded by the
European Union

Методи оцінювання	Усний контроль, письмовий контроль
Критерії оцінювання	Контрольна робота включає теоретичні та практичні питання щодо моделювання показників енергоефективності будівель та огорожувальних конструкцій. Студенти повинні вміти орієнтуватися в нормативній базі та продемонструвати знання методики розрахунку показників енергоефективності.
Метрики оцінювання	Модульна оцінка
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка змістового модуля складається з: - тестові завдання до теоретичної частини (6 тестів по 5 балів) – максимум 30 балів; - контрольна робота – максимум 70 балів.
Блоки підготовчого курсу	Технології BIM в інженерних системах і будівлях
Навчально-довідковий матеріал	ДБН В.2.6-31:2021 – Теплоізоляція та енергоефективність будівель ДБН ДБН В.1.2-11:2021 Енергозбереження та енергоефективність Державний стандарт України ДСТУ 9191:2022 Теплова ізоляція будівель Методика вибору ізоляційного матеріалу для утеплення будівель

Назва	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи
Кредити ECTS	10.5
Рік/семестр	II/1°
Конкретні результати навчання	Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти: 1 – визначити оптимальні рішення щодо реалізації проєктних завдань у сфері BIM технологій у будівництві. Це включає проведення технічної експертизи BIM моделей, контроль відповідності проєктів та технічної документації завданням на проєктування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері будівництва. 2 – пояснити принципи та переваги використання сучасних BIM технологій. Сюди входить підбір відповідних інструментів для моделювання будівельних конструкцій і систем, забезпечення ефективного використання ресурсів з урахуванням архітектурно-планувальної та конструктивної частини проєкту. 3 – практично продемонструвати вміння розробляти, впроваджувати та збирати необхідну інформацію для BIM моделей, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати та оцінювати її з точки зору ефективності проєкту. 4 – інтерпретувати отримані дані, розподіляючи їх на ключові елементи BIM моделі, забезпечуючи високу якість моделювання та відповідність стандартам на кожному етапі проєкту. 5 – створювати та управляти BIM моделями будівель та споруд, враховуючи вимоги до систем керування, безпеки, енергоефективності та інтеграції з іншими інженерними системами.
Зміст	Метою практики за темою магістерської кваліфікаційної роботи є узагальнення та закріплення знань з ключових дисциплін, пов'язаних із BIM технологіями в будівництві, освоєння принципів застосування сучасного програмного забезпечення для моделювання будівельних процесів,



Co-funded by the
European Union

	<p>інноваційних підходів до проектно-конструкторської діяльності, а також здобуття практичного досвіду в організаційній роботі.</p> <p>Науково-дослідна практика повинна відповідати завданням магістерської роботи, охоплюючи питання, які розглядаються в її основних розділах та індивідуальному завданні. Виконання практики має бути узгоджене з календарним планом, де чітко визначена послідовність та терміни кожного етапу.</p> <p>Вимоги до практики повинні враховувати особливості конкретного підприємства, що є базою практики, але також відображати комплексний характер магістерської роботи, яка охоплює всі ключові теми, що вивчалися студентами протягом навчання. Студенти повинні ознайомитися з основними напрямками діяльності підприємства, його правовою формою, структурою власності, організаційною будовою та місцем у будівельній галузі. Необхідно вивчити виробничу структуру та організаційні форми діяльності підприємства, ознайомитися з технологічними процесами створення BIM-моделей, спектром основних видів проєктів, їх технічними характеристиками, перевагами та недоліками, а також передовими технологіями у сфері моделювання, енергоефективності та збереження ресурсів.</p>
Методи викладання та навчання	31.5 годин
Методи викладання та навчання	<p>Під час проходження практики за темою магістерської роботи використовуються такі методи навчання:</p> <ul style="list-style-type: none">• Проектно-орієнтоване навчання:• Практичне навчання на виробництві (стажування):• Наставництво та керівництво практикою:• Самостійне навчання:
Методи оцінювання	<p>Методи оцінювання практики за темою магістерської роботи мають бути спрямовані на комплексну перевірку знань, навичок та практичних умінь студента, а також на оцінку його здатності застосовувати ці знання на практиці.</p> <ul style="list-style-type: none">• Оцінка індивідуального звіту про практику:• Презентація результатів практики та обґрунтування вибраних методів вирішення проблем.
Критерії оцінювання	<p>При оцінюванні практики за темою магістерської роботи можуть бути застосовані різноманітні критерії, які допоможуть оцінити рівень підготовки студента, його вміння застосовувати теоретичні знання на практиці, а також досягнення поставлених цілей. Ось кілька ключових критеріїв:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Якість виконання практичних завдань:2. Здатність до самостійного вирішення проблем:3. Використання професійних інструментів:
Метрики оцінювання	Виставлення підсумкової оцінки
Критерії виставлення підсумкової	Максимальна кількість балів– 100. Фактична кількість балів, отримана студентом, переноситься до державної підсумкової оцінки.



Co-funded by the
European Union

оцінки	
Блоки підготовчого курсу	NA
Навчально-довідковий матеріал	Методичні вказівки до виконання магістерської роботи

Назва	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи
Кредити ECTS	15
Рік/семестр	II/1°
Конкретні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Визначити оптимальні рішення для реалізації проектних завдань у сфері BIM технологій для будівель і споруд. Це включає розробку та інтеграцію BIM-моделей, використовуючи сучасні інструменти комп'ютерного проектування для створення ефективних архітектурних рішень. • Пояснити принципи та переваги використання сучасних BIM-технологій у проектуванні будівель. Сюди входить аналіз проектно-технічних рішень з урахуванням специфіки об'єкта, соціально-етичних аспектів, техніко-економічного обґрунтування та визначення оптимальних умов експлуатації. • Практично продемонструвати вміння управляти складними будівельними процесами в BIM-середовищі. Це включає адаптацію до непередбачуваних ситуацій і розробку нових стратегій для успішного завершення будівельних проектів. • Інтерпретувати отримані дані та здійснювати комерційно-господарську діяльність у сфері BIM-технологій. Це передбачає знання з охорони інтелектуальної власності, а також здатність самостійно продовжувати навчання та професійний розвиток. • Спроекувати будівлі та споруди, використовуючи BIM-моделювання. Це включає в себе аналіз науково-технічної літератури, баз даних та інших джерел інформації для розробки архітектурних рішень з урахуванням вимог проекту та стандартів якості.
Зміст	Цей освітній ступінь здобувається на другому ступені вищої освіти і присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або освітньо-науковою програмою. Атестація випускників спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Будівництво та архітектура» проводиться в форма захисту магістерської кваліфікаційної роботи.
Методи викладання та навчання	450 годин
Методи викладання та навчання	Самостійне навчання
Методи оцінювання	Захист магістерської роботи перед екзаменаційною комісією
Критерії оцінювb	Захист магістерської роботи перед екзаменаційною комісією



Co-funded by the
European Union

Метрики оцінювання	Виставлення підсумкової оцінки
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Максимальна кількість балів за семестровий контроль – 100. Фактична кількість балів, отримана студентом, переноситься до державної підсумкової оцінки.
Блоки підготовчого курсу	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи
Навчально-довідковий матеріал	Методичні вказівки до виконання магістерської роботи

Назва	Захист магістерської роботи
Кредити ECTS	4.5
Рік/семестр	II/1 ^o
Конкретні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначати оптимальні рішення для проектних завдань у сфері BIM технологій для будівель і споруд. Це включає збір необхідної інформації за допомогою науково-технічної літератури, баз даних та інших джерел, а також аналіз і оцінку цієї інформації. 2. Пояснювати принципи та переваги використання сучасних ефективних проектних і технічних рішень, враховуючи специфіку проекту, аспекти соціально-етичної відповідальності, техніко-економічне обґрунтування та визначення оптимальних режимів функціонування. Це передбачає підбір сучасних матеріалів, технологій і методів для реалізації BIM моделей з урахуванням архітектурного проектування, структурних компонентів проекту та виробничої бази будівельної організації. 3. Демонструвати здатність проводити комерційну діяльність, пов'язану із у сферою BIM технологій. 4. Інтерпретувати вивчений матеріал і чітко викладати власні знання, висновки та аргументи як спеціалістам, так і неспеціалістам. Це включає в себе здатність ефективно комунікувати та брати на себе відповідальність за подальшу освіту з високим ступенем автономії. 5. Проектувати BIM моделі для будівель і споруд, використовуючи інформацію з проаналізованої науково-технічної літератури, баз даних та інших джерел. Студенти повинні вільно спілкуватися державною мовою, як усно, так і письмово, для обговорення професійних питань та результатів, пов'язаних з BIM технологіями в будівництві.
Зміст	<p>Підготовка до захисту:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Збір і організація матеріалів: підготовка тексту роботи, ілюстрацій, графіків, таблиць тощо. • Створення презентації: підготовка слайдів, які підсумовують основні результати дослідження. • Репетиція виступу: проведення пробного захисту для підготовки до основного виступу. <p>Презентація роботи:</p>



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Виклад основних результатів: коротке представлення мети, завдань, методів та основних висновків роботи (зазвичай до 15-20 хвилин). • Огляд графічних матеріалів: демонстрація слайдів або інших візуальних допоміжних засобів, що підкреслюють важливі аспекти роботи. <p>Відповіді на запитання</p> <ul style="list-style-type: none"> • Виступ перед комісією: захист роботи перед комісією з науковців і викладачів. • Відповіді на запитання: комісія задає запитання щодо роботи, її результатів і методів. Студент повинен продемонструвати глибоке розуміння теми.
Методи викладання та навчання	13.5 годин
Методи викладання та навчання	Аудиторне навчання
Методи оцінювання	Захист магістерської роботи перед екзаменаційною комісією
Критерії оцінювання	Захист магістерської роботи перед екзаменаційною комісією
Метрики оцінювання	Виставлення підсумкової оцінки
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Максимальна кількість балів за семестровий контроль – 100. Фактична кількість балів, отримана студентом, переноситься до державної підсумкової оцінки.
Блоки підготовчого курсу	NA
Навчально-довідковий матеріал	Методичні вказівки до виконання магістерської роботи

Назва	ВІМ у проектуванні цивільних будівель і споруд
Кредити ECTS	10
Рік/семестр	I/2°
Конкретні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Розуміти та застосовувати ВІМ технологію для проектуванні цивільних будівельних і споруд та їх конструкцій. • Використовувати програмне забезпечення Revit або Сапфір-3D для створення та редагування моделей будівельних конструкцій багатоповерхових будівель та спеціальних споруд. • Проводити з використанням МСЕ розрахунок будівельних конструкцій та будівлі в цілому використовуючи просторову модель отриману технологією ВІМ. • Виконувати оцінку якості, перевірку відповідності будівельних моделей цивільних будівель і споруд.



Co-funded by the
European Union

Зміст	Особливості проектування залізобетонних та кам'яних будівель; Спеціалізоване BIM програмне забезпечення Revit або Capfir-3D; Малоповерхові цегляні будівлі та споруди; Багатоповерхові житлові каркасні будівлі та особливості їх моделювання; Захисні споруди цивільного захисту (вбудовані та окремо розташовані); Розрахунок з використанням МСЕ просторових систем цивільних будівель та споруд; Виконання курсового проекту з проектування багатоповерхового житлового будинку із вбудованими спорудами цивільного захисту
Методи викладання та навчання	75 годин очно
Методи викладання та навчання	Лекції: 15 год Практичні: 60 год
Методи оцінювання	Письмово-усний контроль, поточний контроль також самоконтроль та самооцінювання
Критерії оцінювання	Під час іспиту студенти повинні будуть продемонструвати свою здатність керувати моделлю будівлі створеною у BIM програмі та виконати просторовий розрахунок конструкцій будівлі. При виконанні курсового проекту необхідно сформулювати результати проектування у вигляді звіту та окремих робочих креслень
Метрики оцінювання	Екзамен та диференційний залік (КП)
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Екзамен оцінюється у 100 балів, з них 50 балів – практичні завдання та 50 балів – контрольний захід. Диференційний контроль (КП) оцінюється 100 балів, з них 50 балів за якість виконання проекту та 50 балів за захист виконаного проекту
Блоки підготовчого курсу	Технології будівельно-інформаційного моделювання; Моделювання промислових будівель і споруд з використанням BIM технологій
Навчально-довідковий матеріал	Державні будівельні норми; Керівництва для користувачів Revit / Capfir-3D; Онлайн ресурси

Назва	Технологія і організація будівництва у BIM середовищі
Кредити ECTS	4
Рік/семестр	I/2°
Конкретні результати навчання	Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти: <ul style="list-style-type: none"> – використовувати системне мислення, застосовувати отримані знання та навички для формулювання нових ідей та вирішення технологічних проблем при зведенні будівель та споруд – застосовувати отримані знання та розуміння для визначення, формулювання та вирішення завдань технології будівництва, використовуючи новітні методи. – розробка організаційної та технологічної документації на основі сучасних інформаційних технологій – розраховувати, проектувати, досліджувати тенденції ринку, проводити аналіз ринку, запускати нові продукти під час будівництва



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> – використовувати сучасні інформаційно-комп'ютерні засоби та програмне забезпечення при проектуванні об'єктів виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів. – володіти навичками відповідних прийомів вибору та розробки сучасних технологій зведення будинків та споруд. – володіти навичками самостійного прийняття рішень у професійній діяльності для досягнення мети, відстоювати позицію та викладати їх у письмовій формі.
Зміст	Інформаційне моделювання в технології та організації будівництва. Розробка технологічної та організаційної документації в будівництві з використанням інформаційних технологій; Інформаційні моделі технологічних карт; Автоматизований вибір ефективних комплектів будівельних машин; Розробка та оптимізація будівельних генеральних планів з допомогою інформаційних технологій.
Методи викладання та навчання	30 годин занять
Методи викладання та навчання	Онлайн-лекції 20 год Практичні очні заняття 10 год
Методи оцінювання	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки
Критерії оцінювання	На іспиті студенти повинні будуть розв'язати тестові питання з розробки технологічної та організаційної документації в будівництві, з використанням інформаційних технологій. Студенти повинні вміти орієнтуватися в сучасних методах інформаційного моделювання, розуміти умови використання технологій BIM в процесах зведення.
Метрики оцінювання	Підсумкова оцінка та оцінка за іспит
Критерії виставлення підсумкової оцінки	<p>Підсумкова оцінка розраховується як середнє арифметичне між оцінками змістового модуля та екзаменаційною оцінкою.</p> <p>Оцінка змістового модуля складається з:</p> <ul style="list-style-type: none"> - відвідування лекцій студентом – максимум 20 балів; - відвідування студентом практичних занять – максимум 10 балів; - контрольна робота – максимум 70 балів. <p>Відвідування студентом лекційних та практичних занять – 2 бали за лекційне та практичне заняття, якщо студент не був присутній – 0 балів.</p> <p>Максимальна оцінка іспиту – 100 балів. Іспит складається з трьох теоретичних питань і одного практичного тесту:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретичне питання - максимум 20 балів; - практична контрольна робота – максимум 40 балів.
Блоки підготовчого курсу	Організація будівництва; Технологія будівництва
Навчально-довідковий матеріал	ДБН А.3.1-5-2016 – Організація будівельного виробництва Посібник з розробки проектів організації будівництва та проектів виконання робіт до ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва» частина 1. Технологічна та виконавча документація.



Co-funded by the
European Union

Назва	ВІМ технології в проектуванні альтернативних видів опалення
Кредити ECTS	7
Рік/семестр	I/2°
Конкретні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - знати основні типи альтернативних джерел енергії та їх можливості для ефективного енергозабезпечення будівель і споруд. 2 - пояснити особливості ВІМ технологій у проектуванні інноваційних систем теплопостачання на основі використання альтернативних джерел енергії (наприклад, використання сонячних колекторів, біогазових систем тощо). 3 - продемонструвати переваги ВІМ технологій у проектуванні систем теплопостачання на основі альтернативних джерел енергії, враховуючи особливості реконструкції та теплової модернізації житлових і громадських будівель (наприклад, використання відновленого тепла в системах з пасивним використанням сонячної енергії тощо). 4 - надати висновки щодо перспектив використання систем теплопостачання на основі альтернативних джерел енергії для житлового та комунального сектору. 5 - проектувати енергоефективну систему підтримки теплового стану в приміщеннях пасивного будинку в умовах помірного клімату.
Зміст	<p>Концепція ВІМ технологій у проектуванні альтернативних джерел енергії; джерела енергії та їх класифікація; ВІМ технології в проектуванні альтернативних рішень нових технологій виробництва енергії: пасивні системи використання сонячної енергії; ВІМ технології в проектуванні систем активного використання енергії; підготовка гарячої води з використанням сонячної енергії; використання сонячної енергії в системах кондиціонування повітря; ВІМ технології в проектуванні вітрової енергії; залежність швидкості вітру від рельєфу місцевості; водна енергія; типи водосховищ; біогаз як продукт анаеробного бродіння; побутові біогазові установки; промислові біогазові установки; дослідні біогазові установки; будівництво біогазових установок; зменшення забруднення навколишнього середовища; схеми технологічного процесу.</p>
Методи викладання та навчання	Формат занять: очні, 60 годин.
Методи викладання та навчання	<p>Лекції, 15 годин. Практичні, 15 годин. Лабораторні, 30 годин.</p>
Методи оцінювання	<p>Поточний контроль та екзаменаційний контроль. Методи оцінювання знань: вибірковий усний опитування; тести, оцінка активності, подані пропозиції, оригінальні рішення, уточнення та визначення тощо. Усна атестація буде присвячена оцінці рівня досягнення результатів навчання 1, 3 та 5. Екзамен - письмовий екзамен, контроль тесту буде присвячений оцінці рівня досягнення результатів навчання 2, 3 та головним чином 4 та 5.</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час проміжного тесту студенти повинні продемонструвати свою здатність проводити аналіз та показати знання правильного вибору альтернативного джерела енергії для систем теплопостачання та підтримання параметрів</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>мікроклімату в будівлях різного призначення. Під час фінального екзамену студенти повинні будуть вирішити задачі, пов'язані зі складними системами (наприклад, вибір геліополя для системи гарячого водопостачання, визначення енергії водного потоку тощо). Вирішення завдань вимагатиме вміння розробляти схематичні рішення інноваційних систем з використанням альтернативних джерел енергії. Оцінка буде базуватися на здатності студентів правильно описувати проблему, аналізувати технічне рішення, приймати та правильно застосовувати методіку розрахунку системи на основі використання альтернативних джерел енергії. Під час усного тесту студенти повинні продемонструвати свої знання та розуміння раціонального використання альтернативних джерел енергії в системах тепlopостачання та підтримання параметрів мікроклімату в будівлях різного призначення. Також буде оцінюватися їх здатність чітко формулювати своє розуміння процесів, що відбуваються в системах, і демонструвати свої знання. Нарешті, на практичних заняттях буде оцінюватися здатність брати участь у дискусіях та дебатах з колегами та викладачами в аудиторії.</p>
Метрики оцінювання	Виставлення фінальної оцінки
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Максимальна кількість балів за екзаменаційне завдання становить 50. Усна частина - 10 балів. До цього додається кількість результатів поточного контролю (максимум - 40 балів). Максимальна кількість балів за семестровий контроль - 100. Фактична кількість балів, отриманих студентом, переводиться в державну фінальну оцінку.
Блоки підготовчого курсу	N.A
Навчально-довідковий матеріал	Желих В.М. Нетрадиційні джерела енергії: конспект лекцій / В.М. Желих, О.Т. Возняк, Ю.С.. Юркевич - Львів: Видавництво НУ»ЛП», 2009. - 84 с.

Назва	ВІМ технології в проектуванні систем ТГВ
Кредити ECTS	7
Рік/семестр	I/2°
Конкретні результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – розробляти та впроваджувати проекти в сфері ВІМ технологій у проектуванні систем НГВ. 2 – використовувати спеціалізовані комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач у сфері ВІМ технологій у проектуванні систем НГВ. 3 – аналізувати ВІМ технології в проектуванні енергетичної та екологічної ефективності будівель. 4 – визначити мету моделювання будівель. 5 – створювати симуляційні моделі систем НГВ для будівель. 6 – виконувати моделювання за допомогою програмного забезпечення. 7 – аналізувати результати та пропонувати оптимальні рішення.



Co-funded by the
European Union

Зміст	Вимоги до прийняттого внутрішнього середовища; енергетичний потік у будівлях та його моделювання; динамічне проти статичного моделювання; методи оцінки енергетичної ефективності; проектування низькоенергетичних будівель; відновлювальна енергія як джерело для опалення, охолодження та вентиляції; енергоефективні освітлювальні системи; системи енергетичного менеджменту будівель.
Методи викладання та навчання	Формат занять: очні, 60 годин.
Методи викладання та навчання	Лекції, 15 годин. Практичні, 15 годин. Лабораторні, 30 годин.
Методи оцінювання	У письмовій та усній формі. Передбачено фінальний письмовий тест. Фінальний семестровий письмовий тест буде присвячений оцінці рівня досягнення результатів навчання 1-5. Усний тест буде присвячений оцінці рівня досягнення результатів навчання 1-7 (теоретичне розуміння предмету та здатність розуміти і висловлювати пов'язані концепції).
Критерії оцінювання	Під час фінального семестрового комп'ютерного екзамену студентам буде необхідно виконати повне енергетичне моделювання будівлі. Оцінка буде базуватися на здатності студентів побудувати енергетичну модель будівлі, використовувати відповідне програмне забезпечення та запропонувати оптимальне рішення для енергетичної ефективності та охорони навколишнього середовища.
Метрики оцінювання	Виставлення фінальної оцінки
Критерії виставлення підсумкової оцінки	Оцінка від 1 (мінімум) до 100 (максимум). Мінімальний прохідний поріг - 6. Для складання екзамену студенти повинні досягти мінімальної оцінки за всіма оцінюваннями. Фінальна оцінка буде визначена за такими правилами: <ul style="list-style-type: none">• Останній семестровий комп'ютерний тест: 100%.
Блоки підготовчого курсу	N.A
Навчально-довідковий матеріал	Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створений європейським державним сектором. ISO/CD 19650-1, 2016. EUBIM Taskgroup.



Co-funded by the
European Union

Назва	Технічна експертиза будівель та споруд (вибіркова дисципліна 2)
Кредити ECTS	5
Рік / Семестр	I/2
Фахові результати навчання	Після успішного вивчення навчальної дисципліни студенти повинні вміти: 1 – оцінювати технічний стан конструкцій будівель і споруд; 2 – аналізувати дефекти; 3 – формувати звіт за результатами технічної експертизи (експертний висновок); 4 – виконувати функції спеціаліста (інженера) служби состеререження; 5 – визначати необхідність знесення конструкцій, будівель і споруд.
Зміст	Експертиза проектної документації на будівництво; Спостереження за станом будівель та споруд у період експлуатації; Проведення ремонтних робіт; Обстеження технічного стану будівель та споруд; Оформлення експертного висновку.
Методи викладання та навчання	45 годин очно та дистанційно.
Методики навчання	Лекції дистанційно 30 год; Практичні заняття очно 15 год.
Методи моніторингу	Усний і письмовий контроль.
Критерії оцінювання	Під час підсумкового тесту студенти повинні продемонструвати знання щодо побудови моделей для перевірконого розрахунку конструкцій, вміння розробляти раціональні заходи для збереження будівель, їх підсилення, ремонту або захисту, а також навички оцінювання технічного стану як окремих конструкцій, так і будівель та споруд у цілому.
Метрики оцінювання	Оцінка з навчальної дисципліни.
Критерії присвоєння підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни – 100 балів (максимально): - відвідування студентом лекційних та практичних занять – 20 балів; - поточний контроль на практичних заняттях – 40 балів; - підсумкова контрольна робота – 40 балів. Студенти отримують максимальну кількість балів (20) за 100 % відвідування занять. Кількість балів зменшується пропорційно відносно кількості пропущених занять. У разі правильного оформлення та усного захисту експертного висновку передбачено максимальну кількість балів (40) за поточний контроль. Підсумкова контрольна робота складається з двох теоретичних питань та однієї практичної задачі: - теоретичні питання – максимум 20 балів; - практична задача – максимум 20 балів.
Попередні навчальні дисципліни	ВІМ технології в інженерних мережах та спорудах.



Co-funded by the
European Union

Навчально-довідковий матеріал	<p>Національний стандарт України ДСТУ 8907:2019 – Настанова щодо організації проведення експертизи проектної документації на будівництво;</p> <p>Національний стандарт України ДСТУ 9273:2024 – Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість;</p> <p>Національний стандарт України ДСТУ Б В.2.6-210:2016 – Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються;</p> <p>Стандарт асоціації незалежних експертів України „Укрексперт” СТТУ БС 01-03 – Обстеження і оцінка технічного стану будівель та споруд. Організація і виконання робіт;</p> <p>О. В. Якименко, К. О. Кіктьова. Технічна експлуатація будівель та споруд: навч. посібник. Харків, 2019.</p>
-------------------------------	---



Co-funded by the
European Union

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

професійна/наукова

назва **«ВІМ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ ТА ЦИВІЛЬНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ»**

другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальність **192 «БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

(код та назва)

спеціалізація _____

(за наявності)

галузь знань **19 «АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО»**

(шифр та назва)

кваліфікація **магістр з будівництва та цивільної інженерії**

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

вченою радою УДУНТ

___.__. 202_ р. протокол № ___

«ВВЕДЕНО В ДІЮ»

наказом № ___ від __.__.202_ р.

Ректор

професор Костянтин СУХИЙ

Дніпро 202_

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійної програми

«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

другий (магістерський) рівень вищої освіти

(рівень вищої освіти)

ІНІЦІЙОВАНА

Кафедрою залізобетонних і кам'яних конструкцій

«08» березня 2024 р.

Завідувач кафедри

протокол №8

Конопляник О. Ю.

(підпис)

ПБ

ПІДСТАВА Розпорядження Кабінету Міністрів України від 11 липня 2023 р. № 620-р щодо реорганізації Придніпровської державної академії будівництва та архітектури шляхом приєднання її до Українського державного університету науки і технологій відповідно до наказу МОН України від 25.07.2023 р. № 904 "Про реорганізацію Державного вищого навчального закладу "Український державний хіміко-технологічний університет" та Придніпровської державної академії будівництва та архітектури"; рішення вченої ради Українського державного університету науки і технологій (УДУНТ) від 03.04.2024 р. протокол №8 щодо реалізації заходів з оптимізації освітніх програм та з метою продовження реалізації освітніх програм в ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» Українського державного університету науки і технологій.

Освітньо-професійну програму складено відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами), Постанов Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікації» (зі змінами); від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (зі змінами) та від 29.04.2015 № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (зі змінами); листа Міністерства освіти та науки України № 1/9-239 від 28.04.2017 р.; Наказу Держспоживстандарту від 28.10.2010 № 327 «Національний класифікатор України. Класифікатор професій ДК 003:2010».

Проект освітньо-професійної програми розроблено проектною групою, яка затверджена наказом ректора УДУНТ від 04.04.2024 № 16

Проектна група освітньо-професійної програми:

1. Сопільняк Артем Михайлович,
к.т.н., доцент кафедри залізобетонних і
кам'яних конструкцій — **керівник** _____
2. Конопляник Олександр Юліанович,
завідувач кафедри залізобетонних і
кам'яних конструкцій, к.т.н., доц. _____
3. Нікіфорова Тетяна Дмитрівна,
декан будівельного факультету, професор
кафедри залізобетонних і кам'яних
конструкцій, д.т.н., професор _____
4. Спиридоненков Віталій Анатолійович,
директор ТОВ «Дніпро ЗБК»,
член наглядової ради ПДАБА _____
5. Джамбек Григорій Олександрович,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 192 БЦІ, ОПП «Промислове та
цивільне будівництво», ПДАБА _____
6. Сіренко Кирило Олександрович,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 192 БЦІ, ОПП «Промислове та
цивільне будівництво», ПДАБА _____

Розроблено згідно із грантовою угодою між Європейським виконавчим агентством з питань освіти та культури (ЕАСЕА, Erasmus+, Корпус солідарності ЄС, А.1 – Європейська вища освіта, проєкт 101127884- The Bridge) та бенефіціаром Українським державним університетом науки і технологій.

До ОПП надані відгуки (рецензії):

1. Рецензія - відгук директора ТОВ «Ліра САПР», д.т.н., проф. Барабаш М.С. на освітньо-професійну програму «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії».
2. Рецензія завідувача кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій КНУБА, д.т.н., проф. Олександра ЖУРАВСЬКОГО та доцента кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій КНУБА, к.т.н. Олега ФЕСЕНКО

I. Профіль освітньої програми

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(код та назва)

назва ОПП «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»

1.1 - Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Український державний університет науки і технологій. Навчально-науковий інститут «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», факультет «Будівельний»
Ступінь вищої освіти та назва освітньої кваліфікації	Ступінь – магістр. Кваліфікація – магістр з будівництва та цивільної інженерії.
Офіційна назва освітньої програми	ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний Обсяг програми на основі ступеня бакалавра або магістра (освітньо-кваліфікаційний рівень «спеціаліст») становить 90 кредитів ЄКТС.
Наявність акредитації	Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти. Сертифікат про акредитацію освітньої програми № 182, строк дії до 28.01.2025 р.
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, QF - ENEA – другий цикл, EQF -LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність 6 рівня освіти НРК (першого (бакалаврського) рівня вищої освіти). Вимоги до вступу визначаються правилами прийому на здобуття освітнього ступеня магістра.
Мова(и) викладання	Українська мова
Термін дії освітньої програми	До виключення з переліку освітніх програм, що реалізуються університетом.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://ust.edu.ua/education/educational_programs
1.2 - Мета освітньої програми	
<p>Мета освітньої програми полягає у підготовці висококваліфікованих і конкурентоспроможних на національному та міжнародному ринку праці фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія (проект стандарту по 192 не затверджено), здатних до управління цифровою інформацією (ВІМ-технологій), що застосовується у галузі будівництва та цивільної інженерії і ґрунтується на використанні спільного цифрового представлення об'єкта будівництва для сприяння процесам проектування, будівництва, експлуатації, управління та життєвим циклом.</p> <p>Цілі освітньої програми досягаються шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства і реалізується через:</p>	

- гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих професіоналів, здатних комплексно і системно аналізувати проблеми у сфері проектування, будівництва, реконструкції, експлуатації, відновлення будівель і споруд та управління проектами, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ, забезпечувати і провадити міжкультурну комунікацію;
- формування у здобувачів ґрунтовних знань та компетентностей щодо розроблення та спільного використання будівельної інформаційної моделі об'єкта будівництва (BIM-моделі об'єкта), що представляє собою набір структурованих і неструктурованих інформаційних наборів даних, на основі яких розробляється документація, що супроводжує життєвий цикл об'єкта будівництва;
- формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.

Перелік наявних професійних стандартів по спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

- ПС «Викладачі закладів вищої освіти» 2021
- ПС «Викладач закладів вищої освіти» 2024 (проект)
- ПС Виконавець робіт (будівництво) 2024
- ПС Головний інженер проекту (будівництво) 2024
- ПС Експерт будівельний 2023
- ПС Енергетичний аудитор будівель 2023
- ПС Енергетичний аудитор процесів 2023
- ПС Інженер з технічного нагляду (будівництво) 2023
- ПС Інженер-консультант (будівництво) 2022
- ПС Менеджер (управитель) житлового будинку (групи будинків) 2022

1.3 - Характеристика освітньої програми

Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	<p>Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»: спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія</p> <p>Об'єкти вивчення та діяльності: процеси взаємодії конструкцій будівель і споруд із зовнішнім середовищем; будівлі та споруди, процеси проектування, створення, експлуатації, реконструкції, відновлення будівельних об'єктів і інженерних систем та управління проектами із застосуванням BIM технологій.</p> <p>Мета навчання: формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь і навичок необхідних для розв'язування складних інженерно-технічних задач у процесі виконання професійних обов'язків за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та для управління цифровою інформацією, що застосовується у будівництві та цивільній інженерії і передбачає збір та комплексну обробку всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації про об'єкт будівництва.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: поняття, принципи, концепції та теорії розрахунку та проектування сталих будівель і споруд.</p>
---	--



Co-funded by the
European Union

	<p>Методи, методики та технології: методи наукового дослідження процесів та об'єктів будівництва; загальнонаукові та спеціальні методи аналізу; BIM технології створення будівельної інформаційної моделі об'єкта будівництва; технології будівельних процесів і контролю якості об'єктів будівництва та інженерних систем; енергоефективні технології в будівництві; методи чисельного моделювання, обробки інформації та аналізу даних; методи прогнозування будівельних процесів, управління будівництвом, організації і управління будівельними проектами.</p> <p>Інструменти та обладнання: сучасні BIM технології у будівництві та цивільній інженерії; сучасні засоби розрахунку, проектування та оцінки ефективності об'єктів будівництва; сучасні технології програмно-інформаційного забезпечення будівельних процесів та управління будівельними проектами; інформаційно-комунікаційні та освітні технології в галузі будівництва та цивільної інженерії; спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Орієнтація освітньої програми	<p>Освітньо-професійна, прикладна.</p> <p>Орієнтація на сучасні вітчизняні та світові здобутки у будівельній науці та передовий практичний досвід у галузі будівництва та цивільної інженерії, інтеграція навчання, інноваційної та виробничої діяльності.</p>
Основний фокус освітньої програми	<p>Набуття освітньої кваліфікації з можливістю здобуття необхідних навиків з використання BIM технологій для розв'язання складних інженерно-технічних та дослідних задач у галузі архітектури та будівництва.</p> <p>Програма розроблена згідно Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні (Розпорядження № 152-р Кабінету міністрів України від 17 лютого 2021 р.) і базується на наукових засадах з врахуванням сучасного стану розвитку будівельної галузі і спрямована на формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів для здійснення інженерної, науково-дослідницької та інноваційної (у т.ч. міжнародної) діяльності.</p>
Особливості та інноваційності програми	<p>Освітньо-професійна програма розроблена в рамках міжнародного проекту «The BRIDGE» програми Erasmus+ «Подолання розриву між університетом і промисловістю: інноваційна магістерська навчальна програма, що підтримує розвиток зелених робочих місць і цифрових навичок в українському будівельному секторі.</p> <p>Програма спрямована на формування здібностей щодо широкого свідомого використання під час навчання та наступної професійної діяльності сучасних інформаційних систем BIM технологій з</p>



Co-funded by the
European Union

	організації будівельних процесів, технології інформаційного моделювання для розрахунку і проектування будівельних конструкцій, комплекс методів управління діяльністю будівельних організацій.
1.4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Посади згідно з класифікатором професій ДК003:2010</p> <p>1. Управителі:</p> <p>1210.1 – Керівники підприємств, установ та організацій</p> <p>1223 Керівники виробничих підрозділів у будівництві</p> <p>1223.1 Головні фахівці - керівники виробничих підрозділів у будівництві</p> <p>Головний будівельник</p> <p>Головний інженер</p> <p>Директор з капітального будівництва</p> <p>1223.2 Начальники (інші керівники) та майстри дільниць (підрозділів) у будівництві</p> <p>Виконавець робіт</p> <p>Майстер будівельних та монтажних робіт</p> <p>Начальник відділу</p> <p>Начальник господарства житлово-комунального</p> <p>Начальник дільниці</p> <p>Начальник лабораторії з контролю виробництва</p> <p>1313 Керівники малих підприємств без апарату управління в будівництві</p> <p>Голова кооперативу будівельного</p> <p>Директор (керівник) малого будівельного підприємства</p> <p>1474 – Менеджери (управителі) у сфері досліджень та розробок</p> <p>1476 – Менеджери (управителі) з архітектури та будівництва, технічного контролю, аналізу та реклами</p> <p>1491 – Менеджери (управителі) у житлово-комунальному господарстві</p> <p>2142 – Професіонали в галузі цивільного будівництва</p> <p>2 Професіонали:</p> <p>2142 Професіонали в галузі будівництва</p> <p>2142.2 Інженери в галузі будівництва</p> <p>Інженер з проектно-кошторисної роботи</p> <p>Інженер з нагляду за будівництвом</p> <p>Інженер-будівельник</p> <p>Інженер-проектувальник</p> <p>Інженер з технічного нагляду</p> <p>Експерт будівельний</p> <p>Інженер-будівельник з реставрації пам'яток архітектури та містобудування</p> <p>2310 – Викладачі закладів вищої освіти</p> <p>2310.2 – Інші викладачі закладів вищої освіти</p> <p>- Асистент</p> <p>- Викладач закладу вищої освіти</p> <p>2447 – Професіонали у сфері управління проектами та програмами</p> <p>Research manager</p>

	<p>Професії та професійні назви робіт згідно International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08):</p> <p>1223 – Research and development managers Product development manager Research manager</p> <p>1323 – Construction managers Construction project manager Project builder</p> <p>2142 – Civil engineers Civil engineer Geotechnical engineer Structural engineer</p> <p>2310 – University and higher education teachers</p> <p>24 - Business and Administration Professionals</p>
Подальше навчання	<p>Навчання впродовж життя в науковій та професійній сферах діяльності, а також в інших споріднених галузях наукових знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навчання на 7-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій на споріднених спеціальностях; - освітні програми, дослідницькі гранти та стипендії, що містять додаткові наукові та освітні компоненти. <p>Можливість продовження навчання й отримання третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (QF for ENEA – третій цикл, EQF for LLL – 8 рівень; НРК України – 8 рівень) за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».</p>
1.5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Студентоцентроване навчання, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заохочення здобувачів вищої освіти до ролі автономних і відповідальних суб'єктів освітнього процесу; - створення освітнього середовища, орієнтованого на задоволення потреб та інтересів здобувачів вищої освіти, зокрема надання можливостей для формування індивідуальної освітньої траєкторії; - побудову освітнього процесу на засадах взаємної поваги і партнерства між учасниками освітнього процесу
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною шкалою.</p> <p>Види контролю: поточний контроль; семестровий контроль; атестація здобувачів вищої освіти.</p> <p>Форми контролю: екзамени, диференційовані заліки, тестування, захист: курсових робіт/проектів, рефератів, звітів з лабораторних робіт, практик, кваліфікаційної роботи.</p>

1.6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	<p>ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю</p>



Co-funded by the
European Union

	умов і вимог
Загальні компетентності	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.</p> <p>ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p> <p>ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК07. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності</p>
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<p>СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.</p> <p>СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.</p> <p>СК03. Здатність забезпечувати безпеку виконання робіт та охорону праці при реконструкції, реновації, проведенні аварійно-відбудовних (аварійно-ремонтних робіт) та інших першочергових робіт з відновлення об'єктів будівництва, а також при управлінні складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.</p> <p>СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.</p> <p>СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.</p> <p>СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>мультидисциплінарних контекстах. СК09.Здатність розробляти та удосконалювати навчально-методичні матеріали</p>
--	--

1.7. Програмні результати навчання	
	<p>РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, з використанням BIM технологій та систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проєктних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.</p> <p>РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки за допомогою BIM технології, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.</p>



	<p>PH03. Здійснювати контроль відповідності проєктів інформаційного моделювання об'єктів будівництва, в тому числі захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проєктування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>PH04. За допомогою BIM технологій здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості спорудження об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення.</p> <p>PH05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>PH06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою BIM технологій для оптимізації параметрів конструкцій; методів проєктування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.</p> <p>PH07. Розробляти заходи з охорони праці, цивільного захисту та навколишнього середовища, поводження з будівельними відходами при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, в т.ч. в умовах надзвичайних ситуацій.</p> <p>PH08. Координувати і керувати складними будівельними процесами за допомогою BIM, забезпечуючи інтеграцію всіх учасників проєкту та ефективне управління життєвим циклом об'єкта будівництва.</p> <p>PH09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проєктів інформаційного моделювання нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації.</p> <p>PH10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.</p> <p>PH11. Вміти виконувати інформаційне моделювання процесів зведення будівель і споруд з усіма можливими змінами по ходу виконання робіт для здійснення моніторингу і управління будівництвом дистанційно.</p> <p>PH12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії за допомогою BIM технологій у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.</p> <p>PH13. Використовувати наукометричні платформи, сучасні інформаційні і комунікаційні технології в сфері будівництва та цивільної інженерії, у тому числі Єдину державну електронну</p>
--	--



Co-funded by the
European Union

	<p>систему у сфері будівництва (ЄДЕССБ).</p> <p>PH14. Здатність використання будівельного інформаційного моделювання відповідно до вимог будівельних норм та нормативних документів, а також підходів до проектування, будівництва і експлуатації будівель, спрямованих на зниження споживання енергоресурсів та створення комфортного (екологічно чистого) середовища для проживання і роботи людей, починаючи від визначення вимог щодо них і до їх ліквідації.</p> <p>PH15. Здійснювати комплексне дослідження управління конкретними проектами, життєвим циклом об'єктів будівництва та ресурсами (в т.ч. проєктів відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій) з використанням сучасної методології проєктного менеджменту, інформаційних систем, BIM технологій та програмного забезпечення управління проектами.</p>
Кадрове забезпечення	<p>Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності. До викладання кожного освітнього компонента освітньо-професійної програми залучені науково-педагогічні працівники з урахуванням відповідності їх освітньої та/або професійної кваліфікації. Науково-педагогічні працівники підвищують свою кваліфікацію відповідно до нормативних вимог та впроваджують результати стажування і наукової діяльності в освітній процес.</p> <p>В рамках освітньо-професійної програми здійснюється співпраця з роботодавцями, які мають належний досвід у будівельній галузі, що підсилює зв'язок теоретичної та практичної підготовки.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Відповідає технологічним вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.</p> <p>Навчальний процес за освітньо-професійною програмою відбувається в спеціалізованих аудиторіях, навчально-дослідних лабораторіях, студентських проєктних студіях, обладнаних спеціалізованим програмним забезпеченням, необхідними технічними засобами, обладнанням та локальною мережею Ethernet для виконання навчальних програм і наукових досліджень.</p> <p>Забезпечення освітнього процесу в умовах дистанційного/змішаного навчання здійснюється за допомогою платформ MOODLE або Microsoft Office 365.</p>



Co-funded by the
European Union

<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</p>	<p>Відповідає технологічним вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.</p> <p>Інформаційне забезпечення.</p> <p>Забезпеченість бібліотек УДУНТ фондом вітчизняних та закордонних фахових періодичних видань не менше як чотири найменування.</p> <p>Наявність:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою (http://library.pgasa.dp.ua/index.php/en/); - офіційних веб-сайтів (https://ust.edu.ua/esi/diit; https://pdaba.edu.ua/); - електронного ресурсу ННІ ПДАБА та ННІ ДІТ, який містить навчально-методичні матеріали з освітніх компонент (https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library), в тому числі в системі дистанційного навчання (https://lider.ust.edu.ua). <p>Навчально-методичне забезпечення.</p> <p>Наявність:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освітньої програми; - навчального плану; - робочої програми навчальної дисципліни (силабусу) з кожної освітньої компоненти; - робочих програм практик; - методичного забезпечення для кожної освітньої компоненти; - методичних матеріалів для проведення атестації здобувачів.
---	--

1.9. Академічна мобільність	
<p>Національна кредитна мобільність</p>	<p>Регламентується Положенням про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Українського державного університету науки і технологій</p>
<p>Міжнародна кредитна мобільність</p>	<p>Здійснюється відповідно до Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Українського державного університету науки і технологій та договорів, укладених у рамках програм міжнародної академічної мобільності між УДУНТ та ЗВО інших країн, що передбачає проходження практики або навчання за кордоном:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вільнюський технічний університет ім. Гедімінаса, Литва; - Силезьський технологічний університет, Польща; - Варшавський технологічний університет, Польща; - Краківський технологічний університет, Польща; - Ланьчжоу Цзяотун Університет транспорту, Китай; - Ризьський технічний університет, інститут залізничного транспорту, м. Рига, Литва; - Словацький технічний університет у Братиславі, Словаччина; - Технічний університет «Фрайберзька гірнична академія», Німеччина; - Рейнсько-Вестфальський технічний університет м. Аахен, Німеччина;

	<ul style="list-style-type: none"> - Лодзький технічний університет, Польща; - Університет Санніо, Італія. <p>В рамках реалізації міжнародних грантових наукових та академічних проєктів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - міжнародні наукові грантові проєкти за програмою HORIZON 2020; - міжнародні академічні грантові проєкти за програмою ERASMUS KA2; - міжнародні грантові проєкти академічної мобільності ERASMUS KA1.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах. Можлива додаткова мовна підготовка. Умови вступу на освітню програму іноземців та осіб без громадянства висвітлено у Правилах прийому.

VII. Перелік компонентів освітньої програми та їх логічна послідовність

7.1. Перелік компонентів

Обов'язковими компонентами освітньо-професійної програми є нормативні навчальні дисципліни циклів загальної та професійної підготовки, практики та атестація, вибірковими – варіативні навчальні дисципліни.

Код освітнього компоненту	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма семестрового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти (ОК)			
Цикл загальної підготовки			
OK1.1	Ділове (наукове) спілкування іноземною мовою	3,0	Диф. залік
Разом за циклом загальної підготовки:		3,0 кредитів	
Цикл фахової підготовки			
OK2.1	Охорона праці в галузі та цивільний захист	3,0	Диф. залік
OK2.2	Архітектурне BIM проектування будівель і споруд	4,0	Диф. залік
OK2.3	Геотехнічне BIM проектування в будівництві	4,0	Екзамен
OK2.4	BIM проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення	4,0	Екзамен
OK2.5	BIM проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд	4,0	Екзамен
OK2.6	Цифровізація у сфері будівництва та	4,0	Диф. залік



Co-funded by the
European Union

	енергоефективності		
OK2.7	ВІМ технології моделювання будівельних процесів	4,0	Екзамен
OK2.8	Інформаційні технології в управлінні будівельними проектами	4,0	Екзамен
OK2.9	Переддипломна практика	6,0	Диф. залік
OK2.10	Кваліфікаційна робота	24,0	Публічний захист
Разом за циклом фахової підготовки:		61,0 кредитів	
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		64,0 кредитів	
Вибіркові компоненти (ВК)			
Цикл загальної підготовки *			
ВК1.1	Вибіркова дисципліна 1.1	4,0	Диф. залік
Разом за циклом загальної підготовки:		4,0 кредитів	
Цикл фахової підготовки **			
ВК2.1	Проектування будівель і споруд на основі ВІМ-моделі	7,0	Екзамен
ВК2.1+	Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку	7,0	Екзамен
ВК2.2	Сучасні інформаційні технології проектування інженерних систем	8,0	Екзамен, диф. залік
ВК2.2+	ВІМ технології проектування інженерних мереж та комунікацій	8,0	Екзамен, диф. залік
ВК2.3	ВІМ моделювання об'єктів будівництва споруджених за технологією 3D друку	4,0	Диф. залік
ВК2.3+	Проектування енергоефективності будівель з використанням ВІМ моделі	4,0	Диф. залік
ВК2.4	Комп'ютерне 3D моделювання будівель і споруд	3,0	Диф. залік
ВК2.4+	Параметричне проектування відповідальних будівель і споруд	3,0	Диф. залік
Разом за циклом фахової підготовки:		22,0 кредитів	
Загальний обсяг вибірових компонентів:		26,0 кредитів	
Загальний обсяг освітньої програми:		90,0 кредитів	

* Вибіркові дисципліни циклу загальної підготовки обираються здобувачами освіти з загальноінститутського каталогу в загальному обсязі 3,0 кредити ЄКТС і вивчаються в об'єднаних академічних групах спільно зі студентами інших освітніх програм.

** Вибіркові дисципліни циклу фахової підготовки обираються здобувачами освіти з наведеного у таблиці переліку в загальному обсязі 21 кредити ЄКТС і вивчаються в



Co-funded by the
European Union

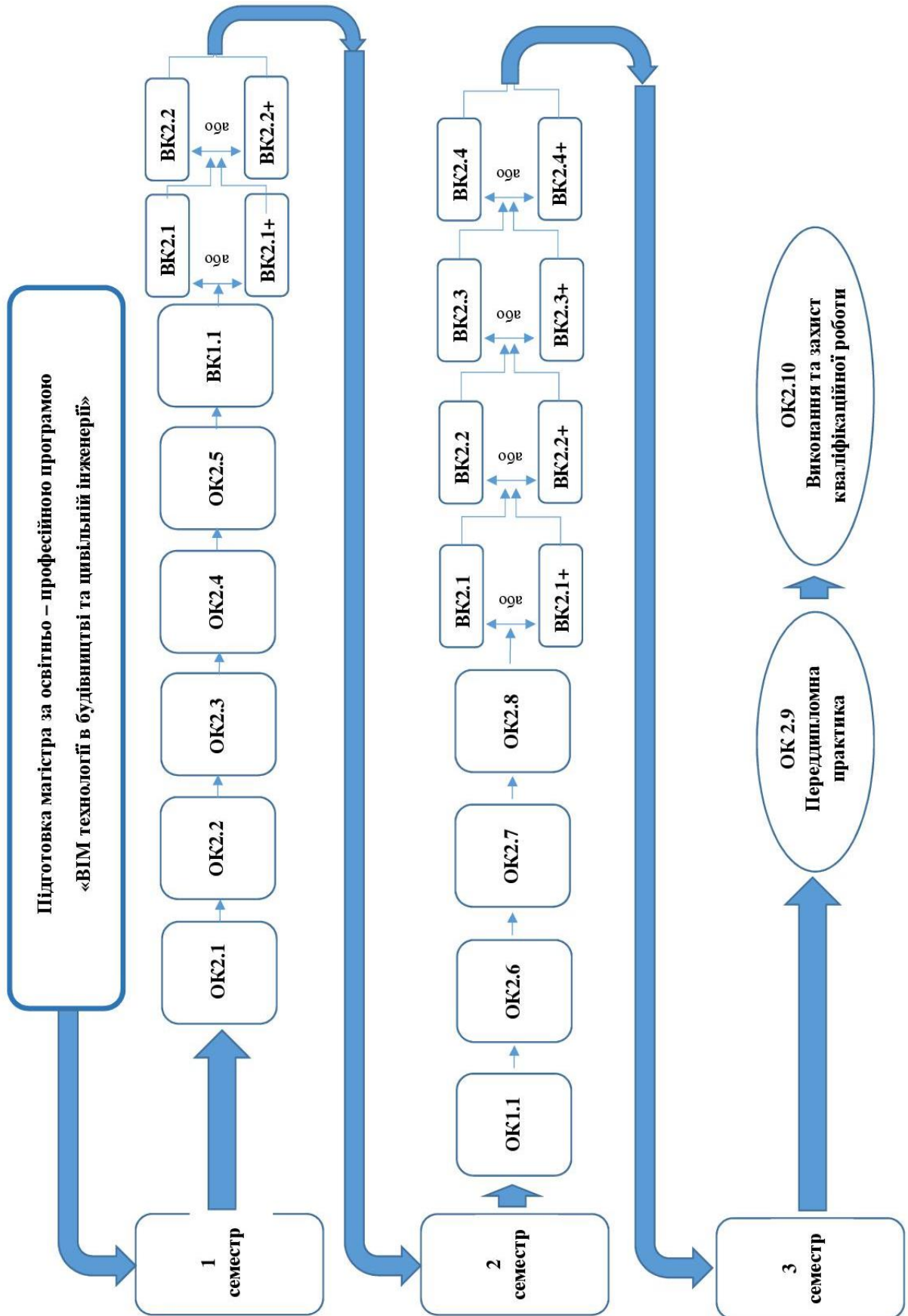
академічних групах спільно зі студентами даної освітньої програми. За рішенням групи забезпечення якості освітньої програми до переліку вибіркових дисциплін фахової підготовки можуть бути внесені зміни, які не потребують перезатвердження освітньої програми Вченою радою УДУНТ.

Здобувач вищої освіти має право обирати для вивчення вибіркові навчальні дисципліни інших освітніх програм ступеня магістра, за якими здійснюється підготовка в академії, замість запропонованих цією освітньою програмою варіативних навчальних дисциплін циклу загальної та професійної підготовки у порядку, визначеному Положенням про порядок вибору навчальних дисциплін.

7.2. Структурно-логічна схема вивчення компонентів освітньої програми



Co-funded by the European Union





Co-funded by the
European Union

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи (за наявності)	Кваліфікаційна робота виконується у формі дипломного проекту і передбачає розв'язання комплексної проектної задачі в сфері будівництва та цивільної інженерії для встановлення відповідності отриманих здобувачами вищої освіти результатів навчання вимогам стандартів вищої освіти та освітньої програми. Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Кваліфікаційна робота оприлюднюється у репозитарії Українського державного університету науки і технологій.
Документи, які отримує випускник	Здобувач вищої освіти отримує документ встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням освітньої кваліфікації магістр з будівництва та цивільної інженерії

4. Матриця відповідності компонентів освітньої програми

програмним компетентностям та результатам навчання

Шифр компоненти	Компоненти освітньої програми	Компетентності			Результати навчання
		Інтегральна	Загальні	Спеціальні	
1. Компоненти циклу загальної підготовки					
Нормативні навчальні дисципліни					
OK1.1	Ділове (наукове) спілкування іноземною мовою	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03	СК04; СК07	РН05; РН10; РН13
OK2.1	Охорона праці в галузі та цивільний захист	ІК	ЗК03; ЗК05	СК03; СК07;	РН02; РН09; РН12
Варіативні навчальні дисципліни					
BK1.1	Дисципліна закладу вищої освіти	ІК			
2. Компоненти циклу професійної підготовки					
Нормативні навчальні дисципліни					
OK2.2	Архітектурне BIM проектування будівель і споруд	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК04; ЗК06	СК01; СК02; СК06; СК07; СК08	РН01; РН03; РН08; РН09; РН14
OK2.3	Геотехнічне BIM проектування в будівництві	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК06; ЗК07	СК01; СК02; СК05; СК06; СК08; СК09	РН01; РН02; РН03; РН06; РН08; РН10; РН09; РН12
OK2.4	BIM проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК06; ЗК07	СК01; СК02; СК04; СК05; СК06; СК08; СК09	РН01; РН02; РН03; РН06; РН08; РН09; РН10; РН12
OK2.5	BIM проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК06; ЗК07	СК01; СК02; СК05; СК06; СК08; СК09	РН01; РН02; РН03; РН06; РН08; РН09; РН10; РН12
OK2.6	Цифровізація у сфері будівництва та енергоефективності	ІК	ЗК01; ЗК03; ЗК05	СК01; СК02; СК04; СК06; СК08	РН01; РН02; РН03; РН04; РН08; РН13; РН14
OK2.7	BIM технології моделювання будівельних процесів	ІК	ЗК01; ЗК03; ЗК04; ЗК05; ЗК06; ЗК07	СК01; СК02; СК03; СК07; СК08; СК09	РН01; РН02; РН04; РН07; РН08; РН09; РН11; РН12
OK2.8	Інформаційні	ІК	ЗК01; ЗК02;	СК01; СК02;	РН01; РН02;



Co-funded by the
European Union

	технології в управлінні будівельними проектами		ЗК03;ЗК04; ЗК06; ЗК07	СК05; СК06; СК08; СК09	РН03; РН08; РН09; РН10; РН12; РН15
Варіативні навчальні дисципліни					
ВК2.1	Проектування будівель і споруд на основі BIM-моделі	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03;ЗК04; ЗК06	СК01; СК02; СК04; СК05; СК06; СК08	РН01; РН02; РН06; РН08; РН09; РН10; РН12; РН14
ВК2.1+	Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03;ЗК04; ЗК06	СК01; СК02; СК04; СК05; СК06; СК08	РН01; РН02; РН06; РН08; РН09; РН10; РН12; РН14
ВК2.2	Сучасні інформаційні технології проектування інженерних систем	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК06	СК01; СК02; СК04; СК05; СК06; СК08	РН01; РН02; РН03; РН04; РН06; РН07; РН08; РН12
ВК2.2+	BIM технології проектування інженерних мереж та комунікацій	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК06	СК01; СК02; СК04; СК05; СК06; СК08	РН01; РН02; РН03; РН04; РН06; РН07; РН08; РН12
ВК2.3	BIM моделювання об'єктів будівництва споруджених за технологією 3D друку	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК06	СК01; СК02; СК05; СК06; СК07; СК08	РН01; РН02; РН05; РН06; РН08; РН09; РН10; РН12; РН14
ВК2.3+	Проектування енергоефективності будівель з використанням BIM моделі	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК06	СК01; СК02; СК05; СК06; СК07; СК08	РН01; РН02; РН05; РН06; РН08; РН09; РН10; РН12; РН14
ВК2.4	Комп'ютерне 3D моделювання будівель і споруд	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК04	СК01; СК05; СК06; СК07; СК08	РН02; РН06; РН08; РН10; РН13
ВК2.4+	Параметричне проектування відповідальних будівель і споруд	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК04	СК01; СК05; СК06; СК07; СК08	РН02; РН06; РН08; РН10; РН13
Практична підготовка					
ОК2.9	Переддипломна практика	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК06, ЗК07	СК01; СК02; СК05; СК06; СК07; СК08; СК09	РН01; РН02; РН03; РН05; РН07; РН09; РН10; РН11; РН12; РН13; РН14; РН15

Атестація					
OK2.10	Виконання та захист кваліфікаційної роботи	ІК	ЗК01; ЗК02; ЗК03; ЗК04; ЗК05; ЗК06, ЗК07	СК01; СК02; СК03; СК04; СК05; СК06; СК07; СК08; СК09	PH01 – PH15

Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	OK1.1	OK2.1	OK2.2	OK2.3	OK2.4	OK2.5	OK2.6	OK2.7	OK2.8	OK2.9	OK2.10
ЗК01	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК02	+		+		+	+			+	+	+
ЗК03	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК04			+	+	+	+		+	+	+	+
ЗК05		+					+	+			+
ЗК06			+	+	+	+		+	+	+	+
ЗК07				+	+	+		+	+	+	+
СК01			+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК02		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК03								+			+
СК04	+				+		+				+
СК05				+	+	+			+	+	+
СК06			+	+	+	+	+		+	+	+
СК07	+	+	+					+		+	+
СК08			+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК09				+	+	+		+	+	+	+

Матриця забезпечення програмних результатів навчання компонентам освітньої програми

	О	У	О	У	О	У	О	У	О	У	О	У	О	У
PH01			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH02			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH03			+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
PH04							+	+					+	+
PH05	+										+	+	+	+
PH06				+	+	+							+	+
PH07								+			+	+	+	+
PH08			+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
PH09			+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
PH10	+			+	+	+			+	+	+	+	+	+
PH11								+			+	+	+	+
PH12			+		+	+	+		+	+	+	+	+	+
PH13	+							+			+	+	+	+
PH14			+					+			+	+	+	+
PH15										+	+	+	+	+

5. Матриця відповідності визначених освітньою програмою результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Компетентності																
	Інтегральна	Загальні компетентності							Спеціальні (фахові) компетентності								
		ЗК01	ЗК02	ЗК03	ЗК04	ЗК05	ЗК06	ЗК07	СК01	СК02	СК03	СК04	СК05	СК06	СК07	СК08	СК09
PH01	+	+		+		+	+	+	+		+		+		+	+	
PH02	+		+		+		+	+		+				+		+	
PH03	+	+			+	+	+					+				+	
PH04	+	+			+		+			+				+		+	
PH05	+		+	+			+	+						+	+	+	
PH06	+	+	+	+			+	+	+			+	+			+	
PH07	+		+		+	+	+			+				+		+	
PH08	+	+	+				+	+				+			+	+	
PH09	+		+	+	+		+		+				+			+	
PH10	+	+	+				+	+					+			+	
PH11	+	+		+	+		+	+	+						+	+	
PH12	+	+		+	+	+	+			+	+					+	
PH13	+		+	+			+				+		+	+		+	
PH14	+	+	+	+			+	+	+			+	+		+	+	
PH15	+		+	+			+		+				+		+	+	

6. ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, НА ЯКИХ БАЗУЄТЬСЯ ОПІ

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01 липня 2014 р. №1556-VII. *Відомості Верховної Ради*. 2014. №37-38. Ст. 2004. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 06.12.2023).
2. Закон України «Про освіту» від 05 вересня 2017 р. №2145-VIII. *Відомості Верховної Ради*. 2017. №38-39. Ст. 380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 06.12.2023).
3. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти: затв. наказом Міністерства освіти і науки від 01 червня 2017 р. №600 зі змінами від 21 грудня 2017р. №1648. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf> (дата звернення: 06.12.2023).
4. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК003:2010: затв. Наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 28 липня 2010 р. №327. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10> (дата звернення: 06.12.2023).
5. Національна рамка кваліфікацій: затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1341. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p> (дата звернення: 06.12.2023).
6. Закон України «Про будівельні норми». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1704-17> (дата звернення: 08.12.2023).
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/stru> (дата звернення: 06.12.2023).
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2024 р. № 1021 «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти» URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-vnesennia-zmin-do-pereliku-haluzei-znan-i-spetsialnostei-za-iakym-a1021> (дата звернення: 18.09.2024).



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни НАУКОВА ІНОЗЕМНА МОВА

підготовки	магістра (назва освітнього ступеня)
Спеціальності	192 «Будівництво та цивільна інженерія» (назва спеціальності)
освітньо- професійної програми	«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» (назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	українська, англійська
Факультет/Інститут*	<u>Будівельний</u>
Кафедра	іноземних мов
Контакти кафедри	ауд. 506, тел. 4-09
Викладачі-розробники	Соколова К.В., к.філ.н., доцент Шашкіна Н.І., к.філ.н., доцент
Контакти викладачів	sokolova.kateryna@pdaba.edu.ua shashkina.nataliia@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/index.html
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/02/rozklad-konsultatsij-2-sem..pdf

Анотація навчальної дисципліни

Курс дисципліни «Наукова іноземна мова» це вдосконалення вмінь та навичок практичного володіння іноземною мовою та іншомовного усного і письмового професійного спілкування. Значна роль відводиться вдосконаленню навичок академічного письма та вмінню готувати презентації та доповіді за фахом, розвивати автономію навчання через виконання самостійних та індивідуальних завдань, що сприятиме заохоченню до навчання впродовж усього життя та самоосвіти.

	Години	Кредити	Семестр
			I
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції			
лабораторні роботи			
практичні заняття	30		30
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	2		2
виконання курсового проекту або роботи			
виконання індивідуальних завдань	10		10
опрацювання розділів програми, які не викладаються на заняттях	8		8
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю	екзамен		екзамен

Мета вивчення дисципліни. Метою вивчення навчальної дисципліни «Наукова іноземна мова» є вдосконалення вмінь та навичок практичного володіння іноземною мовою, що передбачає досягнення такого рівня, який повинен забезпечити майбутньому фахівцю можливість отримувати та передавати наукову інформацію зі свого фаху. Значна роль відводиться вдосконаленню навичок академічного письма та вмінню готувати фахові доповіді. Протягом всього магістерського курсу як засіб навчання використовуються всі види мовленнєвої діяльності: мовлення, аудіювання, письмо та читання.

Завдання вивчення дисципліни. Основними завданнями вивчення дисципліни «Наукова іноземна мова» є знання з лексичної та граматичної системи іноземної мови для просунутого рівня володіння іноземною мовою, для формування відповідних навичок мовленнєвої діяльності та розширення світогляду магістрів з загальних та вузьких фахових питань.

Пререквізити дисципліни. Зміст дисципліни «Наукова іноземна мова» є логічним продовженням дисципліни «Іноземна мова за професійним спрямуванням» і формує загальнокультурні та професійні компетенції з дисципліни за фахом магістра.

Постреквізити дисципліни. Знання та вміння студентів після освоєння змісту дисципліни «Наукова іноземна мова» будуть використовуватися у різних сферах діяльності фахівця (професійній, науковій, суспільній).

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ – 2023).

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні:

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

Заплановані результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ – 2023).

РН05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

РН 13. Використовувати наукометричні платформи, сучасні інформаційні і комунікаційні технології в сфері будівництва та цивільної інженерії, у тому числі Єдину державну електронну систему у сфері будівництва (ЄДЕССБ).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- теоретичні питання граматики іноземної мови для практичного використання в різних видах мовленнєвої діяльності: читанні, мовленні, аудіюванні, письмі;
- встановлений обсяг лексичних одиниць іноземної мови для монологічного та діалогічного мовлення за загальними темами за фахом;
- особливості курсу іноземної мови спеціального вжитку.

вміти:

- виконувати комунікативні, когнітивні та розвиваючі завдання;
- читати і перекладати оригінальну літературу за фахом, робити лексико-граматичний аналіз прочитаних текстів;
- робити презентації та брати участь у офіційних і неофіційних бесідах для різних форм співробітництва;
- усно спілкуватись в монологічній і діалогічній формі за фахом та з суспільно-політичних питань (доповідь, повідомлення, дискусія тощо);
- письмово спілкуватись за темами, пов'язаними з науковою діяльністю та за загально-технічними темами (реферування, анотування, тези доповіді, тощо).

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Наука і сучасність. Презентація					
Тема 1: Наука і сучасність. Видатні вчені і світові дослідження.	4		2		2
ГраMATика: Артикль. Іменник. Прикметник. Займенник. Числівник. Дієслово, основні форми.	6		2		4
Тема 2: Магістратура. Науково-дослідна робота магістра. ГраMATика: Часи англійського дієслова у активному стані та у пасивному стані. Узгодження часів. Модальні дієслова.	16		8		8
Тема 3: Презентація: види та стратегії. Підготовка презентації та виступу.	4		2		2
ГраMATика: Неособові форми дієслова. Інфінітив, герундій, дієприкметник та звороти.	4		2		2
ГраMATика: Тестові завдання					
Разом за змістовим модулем 1	30		14		16
Змістовий модуль 2. Академічне іншомовне письмо. Науково-технічна література за фахом.					
Тема 1: Особливості академічного іншомовного письма.	12		6		6
Тема 2: Науково-технічна література зі спеціальності. Загальнофахова та наукова лексика.	10		6		4
Тема 3: Анотування та реферування текстів за фахом.	8		4		4
Разом за змістовим модулем 2	30		16		14
Підготовка до екзамену	30				30
Усього	90		30		60

**2. САМОСТІЙНА РОБОТА
ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ
НА ЗАНЯТТЯХ:**

Назва теми	Посилання
1. Презентація: види та стратегії. Підготовка презентації та виступу. Граматика	п.5 № 4, 5, п.6 № 4, № 3
2. Особливості академічного іншомовного письма.	п. 5 № 2, п. 6 № 5

ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ) – не передбачено

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1. Презентація за темами наукового дослідження/ за фахом.
2. Підготовка доповіді (тези) для участі у конференції (на фахові теми).

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

Розподіл балів за змістовими модулями протягом навчального року:

Змістовий модуль	№ теми	Види завдань	За одиницю контролю	Усього
Змістовий модуль 1	Тема 1	Виконання тренувальних вправ Бесіда/дискусія за темою	10 10	20
	Тема 2	Виконання тренувальних завдань Бесіда/дискусія за темою	10 10	20
	Тема 3	Виконання тренувальних завдань Презентація	10 10	20
	Граматика	Лексико -граматичний тест	20	20
		Завдання самостійної або індивідуальної роботи	20	20
		Разом за змістовий модуль 1		100 балів
Змістовий модуль 2	Тема 1	Виконання тренувальних завдань Тези доповіді	10 20	30
	Тема 2	Виконання тренувальних завдань	10	10
	Тема 3	Написання анотації	20	20
	Граматика	Лексико -граматичний тест	20	20
		Завдання самостійної/індивідуальної	20	20



Co-funded by the
European Union

		роботи		
		Разом за змістовий модуль 2		100 балів
Усього за семестр			200 : 2 = бали за ПК	

Схема нарахування балів за змістовими модулями

Виконання тренувальних завдань	<p>10 б. - повне виконання завдань, без лексичних та граматичних помилок.</p> <p>9-4 б. - часткове виконання завдань, з невеликою кількістю лексичних та граматичних помилок.</p> <p>3-1 б. - виконання мінімальної кількості завдань, з лексичними та граматичними помилками.</p> <p>0 б. - повне невиконання завдань.</p>
Бесіда/дискусія за темою	<p>10-9 б. - активна участь у бесіді, дискусії, володіння навчальним матеріалом, наведення аргументованих відповідей. Мова чітка, без граматичних та стилістичних помилок. Використання складних граматичних конструкцій, широкий лексичний діапазон.</p> <p>8-7 б. - активна участь у бесіді, дискусіях, володіння навчальним матеріалом з незначними помилками. Використання простих і складних граматичних форм та основних лексичних одиниць з теми. Мова чітка, послідовна, але тема вимагає глибшого висвітлення.</p> <p>6-5 б.- активна участь у дискусіях без достатнього володіння навчальним матеріалом з теми обговорення. Висловлення простих ідей з незначними лексичними та граматичними помилками.</p> <p>4-3 б. - залученість до дискусії викладачем, неухважність, відсутність достатніх знань щодо предмету обговорення. Значні граматичні та лексичні помилки. Висловлення не є завершеними та аргументованими.</p> <p>2-1 б.- залученість до дискусії викладачем, небажання брати участь в дискусії, відсутність достатніх знань з предмету обговорення. Мінімальна комунікативна активність.</p> <p>0 б. – нульова комунікативна активність</p>
Презентація	<p>10 б. - презентація містить усі стандартні структурні елементи (титульний слайд; мету, проблему, розкриття її змісту; висновки; фінальний слайд). Доповідь відбувається на високому комунікативному рівні (у формі розповіді, замість читання) без лексичних та граматичних помилок.</p> <p>9-5 б. - презентація містить майже всі стандартні структурні елементи. Доповідач достатньо вільно презентує матеріал іноземною мовою, з незначною кількістю мовленнєвих помилок.</p> <p>4-1 б. - презентація містить не всі стандартні структурні елементи. Доповідач презентує матеріал іноземною мовою переважно через читання, з певною кількістю мовленнєвих помилок.</p>
Тези доповіді	<p>20 б. - представлений матеріал - цілісний та логічний, доцільний з точки зору наукових спостережень; без граматичних, лексичних та стилістичних помилок; з посиланнями на використану літературу та має високий рівень оригінальності тексту.</p> <p>19-14 б. - представлений матеріал - логічний, доцільний з точки зору наукових спостережень, але з незначними граматичними, лексичними та стилістичними помилками; з посиланнями на використану літературу.</p> <p>13-6 б.- представлений матеріал - доцільний з точки зору наукових</p>



Co-funded by the
European Union

	спостережень, але зі значними граматичними, лексичними та стилістичними помилками; без посилань на використану літературу. 5-1 б. представлений матеріал не цілісний, має велику кількість граматичних, лексичних та стилістичних помилок; без посилань на використану літературу; рівень оригінальності тексту низький.
Анотація	20-17 б. - письмове завдання зроблено за структурою, без граматичних, лексичних та стилістичних помилок; 16-13 б. - письмове завдання зроблено за структурою, але з незначними граматичними, лексичними та стилістичними помилками; 12-6 б.- письмове завдання зроблено за структурою, але з помітними граматичними, лексичними та стилістичними помилками; 5-1 б. письмове завдання зроблено з порушенням структури, з лексичними, граматичними та стилістичними помилками.
Лексико-граматичний тест	20 б. – тест складається з 40 завдань (20 лексичних та 20 граматичних), кожна правильна відповідь – 0.5 б., неправильна – 0 б.
Завдання з самостійної/індивідуальної роботи	20 б. - демонструє всебічні, систематичні й глибокі знання матеріалу, творчо та критично осмислює інформацію, володіє професійною термінологією на високому рівні; 19-14 б.- демонструє достатній рівень розуміння матеріалу, осмислює інформацію, володіє професійною термінологією на достатньому рівні; 13-6 б. - демонструє навички аналізу інформації, але володіє професійною термінологією на низькому рівні; 5-1 б. - демонструє невисокий рівень знання матеріалу, має певні навички аналізу інформації, володіє професійною термінологією на мінімальному рівні. 0 б. – матеріал не опрацьовано.

Система розподілу балів на екзамені:

1. Читання та виконання завдань на розуміння тексту	25 балів
2. Аудіювання	25 балів
3. Письмо (написання анотації)	25 балів
4. Говоріння (бесіда на тему за фахом або науково-дослідної роботи)	25 балів
Разом:	100 балів

Критерії оцінок знань студентів на екзамені:

90 - 100	Студент виконав всі завдання у повному обсязі з незначною кількістю помилок (до 10%) і продемонстрував високий рівень володіння іноземною мовою при усному та письмовому мовленні.
82- 89	Студент виконав завдання у повному обсязі, але має до 20% помилок і продемонстрував дуже добре володіння іноземною мовою при усному та письмовому мовленні.
75 - 81	Студент виконав завдання та має до 30% помилок; продемонстрував добре володіння іноземною мовою при усному та письмовому мовленні.
69 - 74	Студент виконав завдання, але має до 40% помилок; продемонстрував задовільне

	володіння іноземною мовою при усному та письмовому мовленні.
60 - 68	Студент виконав завдання та має до 50% помилок, а також продемонстрував задовільне володіння іноземною мовою при усному та письмовому мовленні.

Підсумкова оцінка з дисципліни дорівнює екзаменаційній оцінці.

До складання екзамену допускаються студенти, які склали два змістові модулі.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять. Студенти самостійно вивчають матеріал і готуються до співбесіди за темою пропущеного практичного заняття в зазначений викладачем час. Наявність конспекту та виконання усних та письмових завдань з тем дисципліни є обов'язковими.

Нарахування балів у випадках несвоєчасного виконання завдань.

У разі відсутності студента на контрольному заході, його результат дорівнює 0 балів. Якщо студент має поважну причину (хвороба, відрядження на наукову конференцію, донорство та виконання державних обов'язків), йому дозволяється скласти екзамен в додатково зазначений викладачем час.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилення на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей;
- недопустимість підробки підписів викладачів у записках, відомостях, тощо;
- заборону використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо).

За порушення принципів академічної доброчесності здобувачі освіти притягуються до відповідальності: - повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, тощо); - повторне проходження навчального курсу; - відрахування із навчального закладу.

Поведінка в аудиторії.

Вивчення дисципліни вимагає від студентів: обов'язкового відвідування практичних занять. Студенти повинні дотримуватися правил поведінки на заняттях згідно статуту академії (неприпустимість пропусків, запізнь, обов'язкового відключення телефонів та ін.)

Брати активну участь на заняттях у засвоєнні необхідного мінімуму навчальної роботи та знань.

У випадку надзвичайних ситуацій (епідемії, пандемії, стихійного лиха, введення надзвичайного стану, воєнного стану і т. п.) студенти повинні беззаперечно виконувати правила поведінки, які приведені в інструкціях для ситуацій, що наступили.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Zemach Dorothy E. Academic Writing. Macmillan Education, 2005.
2. Hogue A., Oshima A. Writing academic English. Pearson Longman, 2006
3. McCarthy M. Academic Vocabulary in Use. Cambridge University Press. 2008.
4. Grussendorf M. English for Presentations. Oxford University Press, 2007.
5. Murphy R. English grammar in use. Cambridge University Press, Fourth Edition, 2015.

Допоміжна

1. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з англійської мови за темою «Наука і сучасність» для студентів ступеня магістра усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання/ Укладачі: Дружиніна Л.В., Шашкіна Н.І., Соколова К.В.-Дніпро:

ПДАБА, 2017.

2. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з англійської мови за темою «Наукова конференція» для студентів ступеня магістра усіх спеціальностей / Укладачі: Дружиніна Л. В., Шашкіна Н. І., Соколова К. В. - Дніпро: ПДАБА, 2017.

3. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з анотування та реферування наукової літератури англійською мовою для студентів ступеня магістра та аспірантів денної та заочної форми навчання / Укладачі: Дружиніна Л. В., Шашкіна Н. І., Соколова К. В. - Дніпро: ПДАБА, 2018.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Віртуальний читальний зал ПДАБА - <https://is.gd/yTmVWu> (англійська мова)
2. Онлайн словник. <https://dictionary.cambridge.org/>
3. Збірник граматичних онлайн вправ. <http://perfect-english-grammar.com>
4. Успішна презентація. <https://www.princeton.edu/~archss/webpdfs08/BaharMartonosi.pdf>
5. Академічне письмо. <https://www.coventry.ac.uk/study-at-coventry/student-support/academic-support/centre-for-academic-writing/support-for-students/academic-writing-resources/>
6. Англійська для наукових цілей. <https://englishlive.ef.com/blog/career-english/science-vocabulary/>
7. Статті за фахом. BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors URL: https://hvacsimplified.in/wp-content/uploads/2022/05/4_5879807870286957058.pdf



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ

підготовки магістрів

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Будівельний
Кафедра	Безпеки життєдіяльності
Контакти кафедри	Кафедра каб. В1306 (тринадцятий поверх висотного корпусу) Email: life.safety@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Клименко Ганна Олександрівна, к.т.н., доцент
Контакти викладачів	klimenko.anna@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/K5/ROZKLAD.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wpcontent/uploads/2022/10/kaf.BZHD_Grafik-konsultatsijvykladachiv_.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Охорона праці в галузі – є нормативною дисципліною, що вивчається з метою забезпечення відповідними сучасним вимогам знаннями студентів про закономірності виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів в будівництві та їх властивостей, формування необхідних в майбутній практичній діяльності спеціаліста навичок для їх запобігання та захисту робітників, розвитку творчого мислення з вирішення проблеми покращення охорони праці в будівництві.

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення питань законодавства України та вимог нормативно-правових актів з охорони праці в будівництві, прав і обов'язків робітників; виявлення причин, що призводять до нещасного випадку в умовах будівництва, розробки заходів, що забезпечують безпеку праці при виконанні будівельних робіт.

Вивчення цієї дисципліни відіграє важливу роль при написанні кваліфікаційної роботи (дипломного проекту) та подальшому професійному розвитку.

	Години	Кредити	Семестр
			I
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	22		22
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	8		8
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	5		5
підготовка до контрольних	3		3



Co-funded by the
European Union

заходів			
виконання курсового проєкту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	-		-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	22		22
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета вивчення дисципліни – забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про закономірності виникнення небезпек і шкідливостей в будівництві, їх властивості та сформувати необхідні в майбутній практичній діяльності спеціаліста уміння і навички для їх запобігання та захисту робітників, розвинути творче мислення з вирішення проблеми покращення охорони праці в будівництві.

Завдання вивчення дисципліни – вивчення питань законодавства України та вимог нормативно-правових актів з охорони праці в будівництві, прав і обов'язків робітників; виявлення причин, які приводять до нещасного випадку в умовах будівництва, розробка заходів, що забезпечують безпеку праці при виконанні будівельних робіт

Пререквізити дисципліни – «Основи охорони праці», «Технологія будівельного виробництва», «Спецкурс із зведення будівель і споруд».

Постреквізити дисципліни – «BIM технології моделювання будівельних процесів», «BIM технології проектування інженерних мереж та комунікацій». Виконання та публічний захист кваліфікаційної роботи. Також набуті знання з дисципліни можуть бути використані в майбутньому в професійній діяльності при впровадженні заходів із безпечного виконання будівельно-монтажних і інших видів робіт на будівельному майданчику.

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023):

Загальні компетентності: ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: СК03. Здатність забезпечувати безпеку виконання робіт та охорону праці при реконструкції, реновації, проведенні аварійно-відбудовних (аварійно-ремонтних робіт) та інших першочергових робіт з відновлення об'єктів будівництва, а також при управлінні складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії; **СК07.** Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023): РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій; **РН09.** Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проєктів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації; **РН12.** Здатність вирішувати проблеми будівництва та

цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Охорона праці в галузі					
Тема 1. Законодавчі і нормативні акти з охорони праці в будівельній галузі. <u>Нормативні акти з безпеки робіт під час воєнного стану та у період ліквідації наслідків бойових дій.</u>	4	2			2
Тема 2. Система управління охорони праці підприємства, її складові та функціонування	6	2	2		2
Тема 3. Розслідування, облік та аналіз нещасних випадків, профзахворювань та аварій, <u>в т.ч. в період воєнного стану.</u>	5	2			3
Тема 4. Аналіз умов праці в будівництві. Проблеми профілактики виробничого травматизму	6	2	2		2
Тема 5. Отримання дозволу на початок робіт та оформлення наряд-допуск на виконання робіт з підвищеною небезпекою <u>та робіт на територіях з небезпекою наявності вибухових предметів як наслідків бойових дій.</u>	5	2			3
Тема 6. Безпека праці при земляних роботах	5	2			3
Тема 7. Безпека праці при кам'яних і монтажних роботах	7	2	2		3
Тема 8. Безпека праці при покрівельних і бетонних та залізобетонних роботах	5	2			3
Тема 9. Безпека праці при оздоблювальних та зварювальних роботах	7	2	2		3
Тема 10. Забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику. <u>Організація укриття працівників у разі надзвичайних у воєнний період.</u>	5	2			3
Тема 11. Безпека експлуатації посудин під тиском	5	2			3
Разом за змістовим модулем 1	60	22	8		30
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	90	22	8		60

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Вплив нещасних випадків і профзахворювань на економічні втрати, рентабельність і конкурентоздатність, прибуток підприємства при переході його до ринкових	



<p>умов. Якість праці і якість продукції залежать від якості умов праці, санітарно-гігієнічного і ергономічного комфорту на робочому місці. Ігнорування вимог праці може привести до зменшення прибутку та навіть до банкрутства підприємства. Вимоги безпеки до підготовки і утримання будівельного майданчика.</p>	<p>п.5 [3 – 6, 11]; п.6 [1, 2, 3]</p>
<p>2. Яких умов необхідно дотримуватися при визначенні ділянки під забудову. Інженерна підготовка будівельного майданчика, організація під'їзних шляхів і доріг на площадці, заходів для забезпечення безпечного виробництва робіт, електро- та водозабезпечення, небезпечних зон, огороження будівельного майданчика, складування матеріалів та конструкцій, та інше.</p>	<p>п.5 [1, 2, 4]; п.6 [1, 2, 3]</p>
<p>3. Основні вимоги безпеки, яких необхідно дотримуватися при роботі в зимових умовах, місця складування будівельних матеріалів і конструкцій, проведення робіт з електропрогріванням ґрунту, кладка стін методом заморожування, режим роботи працівників при низькій температурі, забезпечення робітників теплим спецодягом і взуттям, тощо.</p>	<p>п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1, 2, 3]</p>
<p>4. Вимоги безпеки при експлуатації технологічної оснастки. Аналіз причин травматизму при використанні риштувань, помостів, вишок, колісок, площадок. Безпечне застосування драбин, стрем'янок, трапів, містків. Забезпечення просторової стійкості риштувань.</p>	<p>п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1, 2, 3]</p>
<p>5. Безпечна організація вантажно-розвантажувальних робіт. Вимоги до персоналу, до місць проведення робіт. Виконання вантажно-розвантажувальних робіт вручну і з використанням машин і механізмів, правила складування і зберігання матеріалів і конструкцій, тощо.</p>	<p>п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1 - 4]</p>
<p>6. Забезпечення безпеки праці при виконанні робіт в охоронних зонах і поблизу ліній електропередачі. Порядок організації і проведення робіт в охоронних зонах, видача дозволу на проведення цих робіт і контроль ходу робіт, документи що надають право на проведення цих робіт, тощо.</p>	<p>п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1, 2, 3]</p>
<p>7. Загальні вимоги безпеки на засоби, які використовуються для попередження або зменшення дії на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, їх класифікація за характером використання, призначення, тощо.</p>	<p>п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1, 2, 3]</p>
<p>8. Загальні вимоги безпеки при експлуатації вантажно-підйомних машин, будівельних підйомників, лебідок, люльок, автовантажувачів, та інше.</p>	<p>п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1, 2, 3]</p>
<p>9. Організація та вимоги безпеки при проведенні вогневих робіт.</p>	<p>п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1, 2, 3]</p>
<p>10. Організація та вимоги безпеки при проведенні робіт на висоті. Засоби індивідуального та колективного захисту,</p>	<p>п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1 - 4]</p>

їх використання облік та зберігання. 11. Безпека експлуатації засобів підмашування та риштування.	п.5 [1, 2, 4, 7, 10, 11]; п.6 [1, 2, 3]
---	--

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

Змістовий модуль 1. Охорона праці в галузі

Максимальна оцінка – 100 балів.

Оцінка складається з:

- оцінювання присутності студента на лекціях (максимальна кількість – 11 балів);
- виконання та захист практичних робіт (максимальна кількість – 40 балів);
- виконання контрольної роботи (максимальна кількість – 49 балів).

Відвідування студентом лекцій: присутній – 1 бал; відсутній – 0 балів.

Всього – 11 лекції.

Виконання та захист практичних робіт:

Всього 4 практичні роботи, за які нараховується максимально 40 балів. Одна практична робота – максимум 10 балів.

За кожну практичну роботу нараховується:

- а) повне виконання, належне оформлення роботи, захист у відведений термін – 10 балів;
- б) звіт практичної роботи оформлений з незначними помилками, що не впливають на загальні висновки роботи, захист у відведений термін – 9 - 5 балів;
- в) звіт практичної роботи оформлений з суттєвими помилками, що впливають на загальні висновки роботи, захист після відведеного терміну – 4 - 1 бал.
- г) невиконана та незахищена практична робота – 0 балів.

Контрольна робота містить 2 запитання, на які студент зобов'язаний дати у письмовій формі відповіді, при вичерпаній відповіді на перше запитання максимальна оцінка – 25 балів, друге запитання контрольної роботи – 24 балів.

Максимальна кількість балів за відповіді на запитання контрольної роботи – 49.

Кількість балів за якість відповіді на одне запитання устанавлюється:

25 балів – перше запитання; 24 бали – друге запитання – студент дав вичерпну відповідь на запитання, навів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, дав на них ґрунтовні пояснення.

20-24 бали (перше запитання); 20–23 бали (друге запитання) – студент дав повну відповідь на запитання, навів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не дав достатні пояснення до них.

12-19 балів (перше і друге запитання) – студент дав відповідь на запитання, але навів тільки частину необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, дав недостатні пояснення до них.

1-11 балів (перше і друге запитання) – студент не повністю розкрив суть запитання, у відповіді допущені грубі помилки, які не дозволяють позитивно оцінити роботу та вимагають її переробки.

0 балів (перше і друге запитання) – студент дав неправильну відповідь на запитання.

Критерії оцінювання екзамену

Максимальна оцінка за екзамен – 100 балів. Екзамен складається з трьох питань

теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за першу і другу відповідь по 35 балів, за третю – 30 балів.

За відповіді на перше і друге питання екзамену нараховують наступну кількість балів:

– за повну, вичерпну відповідь – 33-35 балів;

– студент дав повну відповідь на запитання, навів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не дав достатні пояснення до них – 22-32 балів;

студент дав повну відповідь на запитання, але навів тільки частину необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, дав недостатні пояснення до них – 11-21 балів;

студент не повністю розкрив суть запитання, у відповіді допущені грубі помилки – 1-10 балів;

студент дав неправильну відповідь на запитання - 0 балів.

За відповідь на третє питання екзамену нараховують наступну кількість балів:

– за повну, вичерпну відповідь – 29-30 балів;

– студент дав повну відповідь на запитання, навів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не дав достатні пояснення до них - 20-28 балів;

студент дав повну відповідь на запитання, але навів тільки частину необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, дав недостатні пояснення до них – 10-19 балів;

студент не повністю розкрив суть запитання, у відповіді допущені грубі помилки – 1-9 балів;

студент дав неправильну відповідь на запитання - 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична змістового модуля 1 та екзамену.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу студенти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо студент був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентом.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами наукового ступеню передбачає: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів; надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуватися Положення щодо запобігання та виявлення академічного плагіату у ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей / За ред. В. В. Сафонова.– Київ: Основа, 2020.– 480 с.
2. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека у будівництві»
3. Батлук В.А., Гогіташвілі Г.Г. Охорона праці у будівельній галузі: Навч. посіб.– К.: Знання, 2006.– 550 с.
4. Закалюжний В.М., Мельничук О.В., Руденко М.П., Шевчук О.Г. Охорона праці в галузі: Навч. посіб. – К.: Знання, 2014. – 206 с.
5. Ярошевська В.М., Чабан В.Й. Охорона праці в галузі: Навчальний посібник. – К.: ВД „Професіонал”, 2007. – 288 с.
6. Охорона праці в галузі: навчальний посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білий. – К.: «Центр учбової літератури», 2013 р.– 322 с.

Допоміжна

7. Геврик Е. О., Пешко Н. П. Гігієна праці на виробництві: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2006.– 280 с.
8. Правила пожежної безпеки в Україні. – Київ, 2014. – 195 с.
9. Пугач В.І. Охорона праці в будівництві: Навчальний посібник. – Харків: «Видавництво САГА», 2007. – 336 с.
10. Абракітов В.Е. Курс лекцій «Інженерні рішення з безпеки праці на будівельному майданчику при реконструкції».– Харків: Хар. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова, 2014.– 109 с.
11. Заїченко В.І. Курс лекцій «Безпека праці в будівництві».– Харків: Хар. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова, 2014.– 98 с.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Офіційний сайт Державної служби з питань праці України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dsp.gov.ua/>
2. Віртуальний читальний зал ПДАБА / Кафедри / Кафедра Безпеки життєдіяльності / Безпека праці в будівництві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/bzzak>
3. Цифровий репозитарій ХНУМГ ім. О. М. Бекетова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>.
4. <http://surl.li/bzzds> – Конвенції та рекомендації МОП з гігієни праці.



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

Архітектурне BIM проектування будівель і споруд

підготовки

магістра

(назва освітнього ступеня)

Спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«BIM технології в будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	українська
Факультет	архітектурний
Кафедра	нарисної геометрії та графіки
Контакти кафедри	ауд. В303, тел. (056) 756-32-80; вн. 2-80; Email: sopilniak.artem@pdaba.edu.ua
Викладач-розробник	Артем СОПІЛЬНЯК, к.т.н., доцент
Контакти викладачів	sopilniak.artem@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/02/Grafik-konsultatsij-vykladachiv-2-sem-2023-2024-dl_240207_124712.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Архітектурне BIM проектування будівель і споруд" спрямована на підготовку студентів до використання сучасних методів інформаційного моделювання будівель (BIM – Building Information Modeling) у процесі архітектурного проектування. Курс надає знання стану BIM технологій сучасного архітектурного проектування, принципи їхнього застосування при проектуванні будівель і споруд, а також практичні навички роботи з програмним забезпеченням, яке використовується для створення комплексних цифрових моделей будівельних об'єктів.

	Години	Кредити	Семестр
			I
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	8		8
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	22		22
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсового проекту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	16		16
опрацювання розділів програми, які не викладаються на заняттях	24		24
підготовка до екзамену	-		-
Форма підсумкового контролю			залік

Мета курсу "Архітектурне BIM проектування будівель і споруд" полягає в поглибленні сучасних методів та інструментів віртуального проектування в архітектурі, а також наданні їм практичних навичок для ефективного використання технологій інформаційного моделювання у професійній діяльності.

Завдання вивчення дисципліни:

- ознайомлення студентів з сучасними принципами та концепціями віртуального інформаційного моделювання (BIM) в контексті архітектурного проектування;
- надати практичний досвід у роботі з відомими програмними засобами для архітектурного BIM проектування;
- розвитку технічних та креативних навичок студентів у створенні архітектурних моделей, візуалізації та аналізу архітектурних концепцій та рішень;
- підготовка студентів до застосування архітектурного BIM у реальних проектах будівництва та дизайну, де вони зможуть застосовувати свої знання та навички для створення ефективних та креативних архітектурних рішень.

Пререквізити дисципліни – «Інформатика», «Вища математика», «Нарисна геометрія, інженерна і комп'ютерна графіка», «Архітектура будівель і споруд», «Основи BIM – технологій (REVIT)».

Постреквізити дисципліни – «Геотехнічне BIM проектування в будівництві», «BIM проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення», «BIM проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд», «Проектування будівель і споруд на основі BIM моделі», «Сучасні інформаційні технології інженерних систем», «Інформаційне моделювання технології будівельних процесів».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії», спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія», СВО ПДАБА-192 мп-BIM-2023)

Загальні компетентності :

- ЗК01 здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу,
- ЗК02 здатність проводити дослідження на відповідному рівні,
- ЗК04 здатність приймати обґрунтовані рішення,
- ЗК06 прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності :

СК01 здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02 здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК06 здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК07 здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

СК08 здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії», спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія», СВО ПДАБА-192 мп-BIM-2023):

PH01 проєктувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проєктування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проєктних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

PH03 здійснювати контроль відповідності проєктів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проєктування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

PH08 відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

PH09 підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проєктів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації.

PH14 здатність використання будівельного інформаційного моделювання відповідно до вимог будівельних норм та нормативних документів, а також підходів до проєктування, будівництва і експлуатації будівель, спрямованих на зниження споживання енергоресурсів та створення комфортного (екологічно чистого) середовища для проживання і роботи людей, починаючи від визначення вимог щодо них і до їх ліквідації.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Архітектурне моделювання за технологією BIM					
Введення в архітектурне BIM-проєктування	9	2	2	-	5
Моделювання будівельних інформаційних моделей (BIM)	11	2	4	-	5
Застосування BIM у процесі проєктування	9	2	2	-	5
BIM для майбутнього	7	2	-	-	5
Разом за змістовим модулем 1	36	8	8		20
Змістовий модуль 2. Архітектурно-будівельні моделювання в системі Revit					
Моделювання каркасу, внутрішніх стін, перекриттів багатоповерхової житлової будівлі з укриттям в квартирі	12	-	2	-	10
Моделювання світлопрозорих огорожуючих конструкцій багатоповерхової будівлі, заповнення дверних прорізів, конструкцій сходової ядра жорсткості	14	-	4	-	10
Моделювання приміщень спеціального призначення. Конструювання вузлів сполучення будівельних конструкцій	14	-	4	-	10
Маркування елементів, створення специфікацій, налаштування фільтрів. Оформлення креслеників та альбому проєктних рішень в цілому	14	-	4	-	10
Разом за змістовим модулем 2	54	-	14	-	8
Усього годин за семестр	90	8	22	-	60

2. САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЗАНЯТТЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Введення в архітектурне BIM-проекування	Основна
2. Моделювання будівельних інформаційних моделей (BIM)	1-4
3. Застосування BIM у процесі проектування	
4. BIM для майбутнього	
5. Моделювання внутрішніх стін багатоповерхової житлової будівлі з укриттям в квартирі	
6. Моделювання заповнення прорізів світлопрозорими конструкціями	Інтернет ресурси 1-2
7. Моделювання приміщень спеціального призначення. Конструювання вузлів сполучення будівельних конструкцій	
8. Оформлення креслеників та альбому проектних рішень в цілому	Допоміжна 3-4

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Виконання моделювання житлового багатоповерхового будинку за індивідуальним варіантом «Створення BIM - моделі житлового будинку в програмному комплексі Revit» - 2 аркуша формат A1 і має включати:

- використання шаблонів Revit при виконанні будівельних креслень,
- виконання креслеників плану типового та першого поверхів, розрізу по стіні, головного фасаду будівлі, експлікацій приміщень поверхів та специфікацій маркування заповнення дверних та віконних отворів, підлог, вузлів з'єднання конструкцій в графічному середовищі Revit;

- оформлення креслеників на аркушах.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Архітектурне моделювання за технологією BIM

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість 40 балів (по 10 балів за заняття);

- робота студента на практичних заняттях – максимальна кількість 60 балів (по 15 балів за заняття).

Максимальна кількість балів за відвідування та роботу на одному практичному занятті – 15 балів. За кожне заняття нараховується:

- при присутності студента та його активної участі – 15 балів;
- при присутності студента та його середній активності – 10-14 балів;
- студент був присутній, але не брав активної участі – 1-9 балів;
- при відсутності студента – 0 балів.

Змістовий модуль 2. Архітектурно-будівельні моделювання в системі Revit

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 98 балів. Оцінка складається із:

- присутності студента на практичних заняттях – максимальна кількість 98 балів (по 14 балів за заняття).

Максимальна кількість балів за відвідування та роботу на одному практичному занятті – 14 бали. За кожне заняття нараховується:

- при присутності студента та його активної участі – 14 балів;
- при присутності студента та його середній активності – 9-13 балів;
- студент був присутній, але не брав активної участі – 1-8 балів;
- при відсутності студента – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне за змістовими модулями 1, 2.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

– самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

– надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА*

Основна

1. Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створений Європейським державним сектором. Режим доступу: https://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2020/12/2017_EU-BIM-Handbook_ua.pdf
2. BIM-технології металевих конструкцій: навчальний посібник / Є. І. Цюпин. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2024. – 200 с. Режим доступу: <https://repository.knuba.edu.ua/items/dbd9768c-8289-4d77-be7d-daaffcd1f40a>
3. Концепція впровадження BIM в Україні. Режим доступу: <https://www.uscc.ua/files/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%92%D0%86%D0%9C%20%D0%B2%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96.pdf>
4. BIM та ISO 19650 – у контексті управління проектами Режим доступу: https://iceg.com.ua/wp-content/uploads/2019/11/EFCA_Flipbook_BIM_ukr_.pdf

Допоміжна

1. Методичні вказівки до самостійного вивчення теми «Інтерфейс середовища REVIT» з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» студентів ступеня бакалавра спеціальностей 191 «Архітектура та містобудування» і 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної форми навчання/ Укладачі: Седлецька О. В., Журбенко В. М. – Дніпро: ПДАБА, 2020. – 26 с.
2. Методичні вказівки до самостійного виконання креслень в середовищі програми Revit (розділ «Комп'ютерна графіка», тема «Створення, формування та видача кінцевих архітектурно - будівельних креслень проекту житлового будинку у Revit») для студентів ступеня бакалавра спеціальностей 191 «Архітектура та містобудування», 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Сопільняк А. М., Середа С. Ю., Титюк А. А., Сіренко К. О. – Дніпро: ПДАБА, –2022.–42 с.
3. Державний стандарт України ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. - На заміну ДСТУ Б А.2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93) ; надано чинності 2010-01-01. - Київ : Укрархбудінформ, 2009. - 71 с.
4. Державний стандарт України ДСТУ Б А.2.4-8:2009. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем. - На заміну ДСТУ Б А.2.4-8-95 (ГОСТ 21.205-93) ; надано чинності 2010-01-01. - Київ : Укрархбудінформ, 2009. - 13 с.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Технологія BIM і майбутнє: <https://www.autodesk.ru/solutions/bim>
2. Форуми Revit & BIM: <https://forums.autodesk.com/t5/revit-bim-russkiy/bd-p/382>
3. Віртуальний читальний зал ПДАБА. Режим доступу: <http://cutt.ly/cZEIQqi>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
«Геотехнічне BIM проєктування в будівництві»

підготовки	Магістр (назва освітнього ступеня)
спеціальності	192 «Будівництво та цивільна інженерія» (назва спеціальності)
освітньо-професійної програми	«BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» (назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Будівельний
Кафедра	Інженерної геології і геотехніки
Контакти кафедри	49005, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова, каб. В-908. тел. (056) 756-33-43, https://pgasa.dp.ua/departament/oif/
Викладачі-розробники	Вячеслав Ковальов, д.т.н., доцент; Владислав Ковба к.т.н., доцент
Контакти викладача	kovalov.viacheslav@pdaba.edu.ua kovba.vladyslav@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/index.html
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/ROZKLAD-KONSULTATSIJ-kaf.-IGIG-2023.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна спрямована на формування у майбутніх фахівців системних знань і розуміння концептуальних основ реконструкції будівель та перебудови фундаментів із застосуванням BIM технологій.

Це передбачає набуття студентами теоретичних знань із питань визначення факторів, що впливають на рівень надійності основ і фундаментів; поняття теорії надійності основ і фундаментів; загальної класифікації відмов фундаментів; підсилення і реконструкції фундаментів мілкого закладання; підсилення і реконструкції фундаментів, розташованих в особливих умовах; підсилення і реконструкції пальових фундаментів.

	Години	Кредити	Семестр
			1
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4	120
Аудиторні заняття, у т.ч:	38		38
лекції	22		22
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	16		16
Самостійна робота, у т.ч:	82		82
підготовка до аудиторних занять	16		16
підготовка до контрольних заходів	14		14
виконання курсового проєкту (роботи)	15		15
виконання індивідуальних завдань	-		-

опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	7		7
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			Екзамен

Мета вивчення дисципліни – Метою викладання навчальної дисципліни є засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для прийняття технічно вірних й економічно обґрунтованих рішень при реконструкції та відновленні будівель; щодо порядку та об'єму інженерно-геологічних вишукувань та обстеженню фундаментів і геотехнічному моніторингу існуючих будівель із застосуванням ВІМ технологій.

Завдання вивчення дисципліни – навчити майбутніх фахівців застосувати ВІМ технології при розробці заходів з посилення фундаментів існуючих будівель на природній основі, на штучній основі та палях; при інженерно-геологічних вишукуваннях та обстеженню фундаментів.

Пререквізити дисципліни: Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Будівельне матеріалознавство»; «Інженерна геологія»; «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Основи механіки ґрунтів», «Основи та фундаменти» освітнього ступеня бакалавра.

Постреквізити дисципліни:

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи магістра.

2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ – 2023.

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища

Фахові компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням ВІМ технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проєктну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати

методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023:

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко- економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН03. Здійснювати контроль відповідності проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проектування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проектів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та виробничу базу будівельної організації.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, практичні і дослідні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні).

Форми навчання: групова форма (лекція, практичне заняття), індивідуальна форма (самонавчання здобувачів освіти).

1. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Причини перебудови фундаментів. Надійність основ і фундаментів. Натурні обстеження фундаментів та їх основ.					
1. Оцінка необхідності перебудови фундаментів із застосуванням ВІМ-технологій.	8	2	2		4
2. Порушення стійкості будівель і споруд на схилах.	8	2	2		4
3. Надійність основ і фундаментів будівель та споруд.	8	2	2		4
4. Фактори, що впливають на рівень надійності основ і фундаментів.	8	2	2		4
Разом за змістовим модулем 1	32	8	8	-	16
Змістовий модуль 2. Зміцнення і підсилення основ. Підсилення і реконструкція фундаментів. Підсилення фундаментів в особливих умовах					
5. Приклади ознак зносу фундаментів.	8	2	2		2
6. Осадочні деформації будинків і споруд.	8	2			2
7. Натурні обстеження фундаментів та їх основ.	8	2	2		2
8. Підсилення і реконструкція фундаменту мілкового закладання.	6	2			3
9. Підсилення фундаментів в особливих умовах.	10	2	2		4
10. Підсилення пальових фундаментів.	8	2			4
11. Підвищення стійкості споруд, розташованих на схилах.	10	2	2		4
Разом за змістовим модулем 2	58	14	8	-	21
Змістовий модуль 3. Курсовий проект					
Курсова робота на тему: «ВІМ проектування в будівництві»	15				15
Разом за змістовим модулем 3					15
Підготовка до екзамену	30	-	-	-	30
Усього годин	120	22	16	-	82

2. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Причини перебудови фундаментів. Надійність основ і фундаментів. Натурні обстеження фундаментів та їх основ		
1	Оцінка необхідності перебудови фундаментів із застосуванням ВІМ-технологій. Причини, що викликають необхідність перебудови фундаментів. Види руйнування фундаментів в процесі експлуатації. Деформації фундаментів при зміні властивостей основи.	2
2	Порушення стійкості будівель і споруд на схилах.	2
3	Надійність основ і фундаментів будівель та споруд. Основні поняття теорії надійності основ і фундаментів. Загальна класифікація відмов фундаментів.	2
4	Фактори, що впливають на рівень надійності основ і фундаментів. Знос та відмова фундаментів і основ та їх причини.	2

	Разом за змістовим модулем 1	8
Змістовий модуль 2. Зміцнення і підсилення основ. Підсилення і реконструкція фундаментів. Підсилення фундаментів в особливих умовах		
5	Приклади ознак зносу фундаментів. Помилки при інженерно-геологічних дослідженнях, проектуванні фундаментів. Осадочні деформації будинків і споруд. Приклади ознак зносу фундаментів. Помилки при проектуванні фундаментів та основ. Відмови системи, пов'язані із зміною характеристик ґрунту основи та фундаментів, внаслідок будівельних робіт. Відмови системи під час експлуатації.	2
6	Осадочні деформації будинків і споруд. Основні складові осідань фундаментів. Види деформацій будинків і споруд внаслідок нерівномірних осідань.	2
7	Натурні обстеження фундаментів та їх основ. Особливості обстеження будівель та споруд. Спостереження за осіданнями основ і деформаціями будівель і споруд.	2
8	Підсилення і реконструкція фундаменту мілкового закладання. Класифікація методів підсилення і реконструкції фундаментів мілкового закладання. Ремонт фундаментів, підсилення їх обіймами і підведення конструктивних елементів. Підсилення фундаментів в особливих умовах. Підсилення фундаментів палями, що вдавлюють. Підсилення фундаментів буронабивними палями.	2
9	Підсилення фундаментів в особливих умовах. Застосування коренеподібних паль, опускних колодязів і фундаментів, що споруджуються способом «стіна в ґрунті». Підсилення гідроізоляції і захист фундаментів в агресивних середовищах. Застосування коренеподібних паль, опускних колодязів. Застосування фундаментів, що зводяться способом «стіна в ґрунті». Підсилення гідроізоляції і захист фундаментів в агресивних середовищах. Особливості технології виробництва робіт.	2
10	Підсилення пальових фундаментів. Методи підсилення ростверків. Підсилення стовбурів паль. Підсилення куців паль.	2
11	Підвищення стійкості споруд, розташованих на схилах. Проектування і влаштування контрбанкетів. Зміцнення схилів за допомогою контрфорсів. Застосування утримувальних конструкцій.	2
	Разом за змістовим модулем 2	14

3. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Причини перебудови фундаментів. Надійність основ і фундаментів. Натурні обстеження фундаментів та їх основ		
1	Ознайомлення з розрахунковими моделями ґрунтової основи. Ознайомлення з графічним інтерфейсом ПК PLAXIS 3D (демонстраційна версія). Особливості побудови геометричної моделі та створення розрахункових схем.	2
2	Моделювання та розрахунок плитного фундаменту будівлі з підвалом у зв'язних ґрунтах з використанням моделей ґрунту: MC та HSM у ПК	2

	PLAXIS 3D. Побудова геометричної моделі та сітки скінченних елементів (СЕ-сітки), завдання навантажень, виконання розрахунку, отримання і оцінювання результатів в текстовій і графічній формі.	
3-4	Моделювання та розрахунок пальового фундаменту будівлі з підвалом у зв'язних ґрунтах з використанням моделей ґрунту: MC та HSM у ПК PLAXIS 3D. Побудова геометричної моделі та сітки скінченних елементів (СЕ-сітки), завдання навантажень, виконання розрахунку, отримання і оцінювання результатів в текстовій і графічній формі.	4
	Разом за змістовим модулем 1	8
Змістовий модуль 2. Зміцнення і підсилення основ. Підсилення і реконструкція фундаментів. Підсилення фундаментів в особливих умовах		
5-6	Моделювання задачі розробки котловану і влаштування монолітної тонкої підпірної стінки, в ізотропному піщаному середовищі в ПК PLAXIS 3D в нелінійній постановці. Розрахунок розпірок і ґрунтових бурюін'єкційних анкерів.	4
7-8	Процедура покрокового навантаження. Використання функції K0-procedure та Gravity Loading. Числове моделювання напружено-деформованого стану (НДС) основ при поетапному навантаженні палі та порівняння з натурними випробуваннями. Створення графіків та таблиць порівняння.	4
	Разом за змістовим модулем 2	8

4. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Не передбачені навчальним планом		

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Тема занять	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	16
2	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях. Застосування методу «стіна в ґрунті» при підсиленні споруд, розташованих на схилах. Підсилення фундаментів під машини з динамічним навантаженням. Особливості обстеження фундаментів і основ при динамічних навантаженнях. Збільшення маси і жорсткості фундаментів при їх підсиленні. Підсилення фундаментів баштових споруд, технологічного обладнання та підпирних стін.	7
3	Виконання курсової роботи «ВІМ проєктування в будівництві». 1. Моделювання фундаментів мілкого закладання у ПК PLAXIS 3D. 2. Моделювання пальових фундаментів у ПК PLAXIS 3D. 3. Моделювання огороження котловану в дисперсних ґрунтах у ПК PLAXIS 3D.	15
4	Підготовка до контрольних заходів	14
5	Підготовка до екзамену	30
	Усього годин	82

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Передбачено такі методи контролю: тестовий, письмовий, усний, практична перевірка.

7. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

7.1 Критерії оцінки знань студентів за змістовим модулем

Оцінка за змістовий модуль 1 (максимум 100 балів) складається з:

1. Оцінка роботи студента на лекціях: максимальна кількість – 2 бали за лекцію.

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та брав активну участь в обговоренні матеріалу.

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на лекції, але не брав активної участі в обговоренні матеріалу.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали, виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

2. Оцінка підготовки та участі у проведенні практичних занять: максимальна кількість – 2 бали за практичне заняття:

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо був присутній на практичному занятті та брав активну участь в обговоренні матеріалу; у відведений час повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; вирішення виконано з дотриманням необхідної послідовності дій, студент дає повні відповіді на запитання щодо роботи.

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на практичному занятті, але не брав активної участі в обговоренні матеріалу; виконав завдання в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності дій, але у відповіді допущені неprincipові помилки, відсутня необхідна деталізація, або у відповіді відсутня необхідна деталізація.

3. Виконання контрольної роботи: контрольна робота у формі тестування – складається з 42 тестових завдань.

За кожен правильну відповідь на тестове завдання студент отримує 2 бали.

Неправильна відповідь на тестове завдання – 0 балів.

Оцінка за змістовий модуль 2 (максимум 100 балів) складається з:

1. Оцінка роботи студента на лекціях: максимальна кількість – 2 бали за лекцію.

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та брав активну участь в обговоренні матеріалу.

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на лекції, але не брав активної участі в обговоренні матеріалу.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали, виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

2. Оцінка підготовки та участі у проведенні практичних занять: максимальна кількість – 2 бали за практичне заняття:

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо був присутній на практичному занятті та брав активну участь в обговоренні матеріалу; у відведений час повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; вирішення виконано з дотриманням необхідної послідовності дій, студент дає повні відповіді на запитання щодо роботи.

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на практичному занятті, але не брав активної участі в обговоренні матеріалу; виконав завдання в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності дій, але у відповіді допущені неprincipові помилки, відсутня необхідна деталізація, або у відповіді відсутня необхідна деталізація.

У разі пропуску практичних занять студент має можливість отримати бали, виконавши

додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

3. Виконання контрольної роботи: контрольна робота у формі тестування – складається з 39 тестових завдань.

За кожну правильну відповідь на тестове завдання студент отримує 2 бали.

Неправильна відповідь на тестове завдання – 0 балів.

Оцінка за змістовий модуль 3 – курсова робота.

Максимальна оцінка за виконання курсової роботи – **100 балів**.

Оцінка за курсову роботу студента складається з виконання та захисту цієї роботи кафедральної комісії:

– виконання курсової роботи:

60 балів – робота виконана в повному обсязі відповідно до варіанту завдання;

– захист курсової роботи (максимум 40 балів):

0-10 балів – студент надав поверхову відповідь на запитання комісії. У відповіді відсутня логічна послідовність, надані студентом пояснення по суті розрахунків не мають конкретики;

11-20 балів – студент надав відповідь на запитання, яка розкриває його зміст, але порушена послідовність процесів, окремі пункти запитання розкриті не в повному обсязі;

21-30 балів – студент отримує за вичерпні відповіді на всі запитання комісії. У відповідях можуть бути присутні деякі неточності, що не впливають на технологічну послідовність процесів та алгоритм проведення розрахунків;

31-40 балів – студент отримує за змістовну, логічну, послідовну правильну відповідь на всі запитання комісії. При цьому повністю розкриті усі пункти запитання, відповідь супроводжується необхідними висновками. Студент добре орієнтується в методиці проведення розрахунків, може ґрунтовно аргументувати прийняті у курсовій роботі рішення.

7.2. Критерії екзаменаційної оцінки

Екзамен може проводитись за екзаменаційними білетами або у формі тестування. Максимальна кількість балів на екзамені – 100 балів.

В екзаменаційному білеті 2 питання теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне питання – 50.

40–50 балів – студент отримує за змістовну, логічно послідовну, вірну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти запитання, відповідь супроводжується вірними, охайно оформленими схемами. Матеріал викладений послідовно, супроводжуються необхідними висновками, у наведених формулах пояснено їх складові і надані одиниці вимірювання.

28–39 балів – студент отримує за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета при відсутності послідовного викладення матеріалу, окремі пункти запитання розкриті не в повному обсязі, у розрахунках є незначні помилки.

16–27 балів – студент отримує за поверхову відповідь на запитання екзаменаційного білета, відсутня логічна послідовність відповіді. Допущені помилки в схемах, у методиках розрахунку відсутні формули та залежності.

0–15 балів – студент отримує за неповну відповідь на запитання екзаменаційного білета із наявними грубими помилками у схемах і методиках розрахунку.

Екзамен у формі тестування: тести складаються з 50 запитань і оцінюються: 2 бали за правильну відповідь, 0 балів за неправильну відповідь. Максимальна кількість балів – 100.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка змістових модулів 1 і 2 та екзамену.

8. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язковим є дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань етики та академічної доброчесності.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Валовой О.І. Ефективні методи реконструкції промислових будівель та інженерних споруд. Навч. посібник. Кривий Ріг: Мінерал, 2003. 270 с.
2. ДБН В.2.1-10-2009 Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проєктування – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 161 с.

3. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель. Основні положення – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 36 с.
4. ДБН В 2.2.5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони. – Київ: Держкоммістобудування України, 1997. – 80 с.
5. ДБН В.1.1-24:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проєктування, МРБ України, К., 2010.
6. ДСТУ-Н Б EN 1997-1:2010 Єврокод 7. Геотехнічне проєктування. Частина 1. Загальні правила (EN 1997-1:2004, IDT).
7. Винников Ю.Л. Математичне моделювання взаємодії фундаментів з ущільненими основами при зведенні та наступній роботі: Монографія / Ю.Л. Винников – Полтава: ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2016. – 280 с.
8. Brinkgreve R.V.J. Plaxis 2D-version 9. Finite Element Code for Soil and Rock Analyses / R.V.J. Brinkgreve, W. Broere, D. Waterman // User Manual – Rotterdam: Balkema – 2008.
9. Олег Матвійків, Сергій Ткаченко, Володимир Хаханов Навчальний посібник "Інженерне проєктування складних об'єктів і систем" 2016. – 261 с.

Допоміжна

10. Барашиков А.Я., Сирота М.Д. Надійність будівель і споруд. К.: НМК ВО, 1993. 202 с
11. . Барашиков А.Я., Гомілко В.О., Малишев А.Н. Технічна експлуатація будівель і міських територій: Підручник. – К.: Вища школа, 2000. – 112 с.
12. Piling Engineering / K. Fleming. A.Weltman, M. Randolph, K. Elson. – London; New York: Taylor and Francis, 2008. – 398 p.

10. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Віртуальний читальний зал. Дисципліна «Геотехнічне ВІМ проєктування в будівництві». <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
ВІМ проектування залізобетонних конструкцій
будівель і споруд спеціального призначення

підготовки	магістра
	(назва освітнього ступеня)
Спеціальності 192	«Будівництво та цивільна інженерія»
	(назва спеціальності)
	освітньо-професійної програми
	«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»
	(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	українська
Факультет	будівельний
Кафедра	залізобетонних і кам'яних конструкцій
Контакти кафедри	ауд. В308, тел. (056) 756-33-00; вн. 3-00; Email: zbk@pgasa.dp.ua
Викладач-розробник	Зінкевич О.Г., к.т.н., доцент
Контакти викладачів	zinkevych.oksana@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADP.HTML#A3
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/03/grafik-konsultatsij.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Курс дисципліни «ВІМ проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення» спрямований на формування у майбутніх фахівців знань про ВІМ проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення, а також отримання навичок з їх розрахунку та конструювання.

	Години	Кредити	Семестр
			I
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105
Аудиторні заняття, у т.ч.:	38		38
лекції	24		24
лабораторні заняття	-		-
практичні заняття	14		14
Самостійна робота, у т.ч.:	67		67
підготовка до аудиторних занять	5		5
підготовка до контрольних заходів	5		5
виконання курсового проекту або роботи	0		0
виконання індивідуальних завдань	13		13
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	14		14
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета курсу - формування у майбутніх фахівців знань про BIM проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення, а також отримання навичок з їх розрахунку та конструювання.

Завдання вивчення дисципліни:

- придбання теоретичних та практичних навичок прийняття обґрунтованих рішень щодо контруктивної схеми та основних розрахункових алгоритмів будівель та споруд спеціального призначення з використанням BIM технології;

- формування навичок використання систем автоматизованого проектування з метою забезпечення надійності і довговічності залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення;

- оволодіння студентами знаннями, необхідними для практичної роботи в галузі проектування будівельних об'єктів.

Пререквізити дисципліни – «Архітектура будівель і споруд», «Залізобетонні і кам'яні конструкції», «Будівельні матеріали», «Архітектурне BIM проектування будівель і споруд» , «Нарисна геометрія, інженерна і комп'ютерна графіка».

Постреквізити дисципліни – «Цифровізація у сфері будівництва та енергоефективності», «Проектування будівель і споруд на основі BIM моделі», «Комп'ютерне 3D моделювання будівель і споруд», «Основи модернізації та відновлення будівель», «BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D друку», виконання та захист випускової кваліфікаційної роботи.

Компетентності

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності – **СК01.** Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання: РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проектів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та виробничу базу будівельної організації.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

РН14. Здатність використання будівельного інформаційного моделювання відповідно до вимог будівельних норм та нормативних документів, а також підходів до проектування, будівництва і експлуатації будівель, спрямованих на зниження споживання енергоресурсів та створення комфортного (екологічно чистого) середовища для проживання і роботи людей, починаючи від визначення вимог щодо них і до їх ліквідації.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Конструкції тонкостінних просторових покриттів					
Загальні відомості про тонкостінні залізобетонні просторові покриття. Галузь використання, позитивні та негативні якості. Класифікація. Сучасні програмні комплекси, що використовуються для розрахунку тонкостінних просторових перекриттів та інженерних споруд.	7	2	2	-	3
Оболонки. Циліндричні оболонки: конструкція та класифікація. Розрахунок та армування довгих та коротких циліндричних оболонок. Оболонки	13	4	2	-	7

додаткової гаусової кривизни: конструкція, розрахунок, армування.					
Купола, хвилясті склепіння, висячі залізобетонні покриття. Купола: конструкція та розрахунок. Особливості проектування тонкостінних просторових перекриттів інженерних споруд в особливих умовах будівництва. Хвилясті склепіння. Висячі залізобетонні покриття: конструкція, особливості зведення та розрахунку.	17	6	2	-	9
Разом за змістовим модулем 1	37	12	6		19
Змістовий модуль 2. Інженерні споруди					
Захисні споруди цивільного захисту населення. Класифікація захисних споруд цивільної оборони. Нормативні вимоги до будівельних конструкцій захисних споруд цивільного захисту.	12	4	2		6
Інженерні споруди. Підпірні стіни: конструктивні рішення та принципи розрахунку. Конструктивні рішення круглих та прямокутних резервуарів. Конструктивні рішення та принципи розрахунку конструкцій бункерів. Конструктивні рішення та принципи розрахунку конструкцій силосів. Конструктивні рішення водонапірних веж.	26	8	6		12
Разом за змістовим модулем 2	38	12	8		18
Усього годин за семестр	75	24	14		37

2. САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЗАНЯТТЯХ:

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	Підготовка до аудиторних занять	5
2.	Підготовка до контрольних заходів	5
3.	Виконання індивідуальних графічних робіт	13
4.	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	14
5.	Підготовка до екзамену	30
	Усього:	67

ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Здобувач готує доповідь (реферат і презентацію) за однією з тем для самостійної роботи.

Змістовий модуль 1. Тонкостінні просторові покриття

1. Методика розрахунку та проектування тонкостінних просторових перекриттів та інженерних споруд за європейськими нормами.

2. Особливості проєктування тонкостінних просторових конструкцій для житлових будівель за технологією 3D-друку.

3. Приклади будівель з використанням тонкостінних залізобетонних просторових конструкцій. Особливості конструктивних схем.

Змістовий модуль 2. Інженерні споруди

1. Системи та обладнання захисних споруд цивільного захисту.
2. Вимоги до будівельних конструкцій захисних споруд цивільного захисту.
3. Досвід інших країн з проєктування та експлуатації споруд цивільного захисту.
4. Експлуатація та підтримання нормального технічного стану захисних споруд цивільного захисту у мирний час.
5. Інженерні споруди транспортного призначення.

3. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

- тестовий;
- усний;
- практична перевірка.

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для 7-го рівня вищої освіти. Критерії оцінювання доводяться до студентів на початку вивчення освітнього компонента.

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів:

Оцінка за змістовий модуль 1 (максимум 100 балів) складається з:

- балів за присутність та роботу студента на лекційних заняттях: максимальна кількість – 2 бали за заняття;

*кількість балів «2» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та брав активну участь в обговоренні матеріалу.

*кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та не брав участі в дискусіях по темі заняття.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

- підготовки та участі у проведенні практичних занять: максимально оцінюється у 2 бали за заняття.

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо він ґрунтовно працював на занятті, приймав участь у обговоренні матеріалу по темі заняття, у відведений час повністю виконав обсяг розрахункових та практичних завдань, які передбачені планом практичного заняття.

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо він був присутній на практичних заняттях, але не приймав участь у обговоренні питань та не сумлінно виконував завдання, які мають бути виконані на практичному занятті кожним студентом окремо.

Кількість балів «0» – студент отримує, якщо він був відсутнім на практичному занятті.

- контрольної роботи змістового модуля за пройденими темами містить 2 питання.

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Відвідування лекцій: (6x2=12)	12
2	Робота на практичних заняттях: (3x2=6)	6
3	Контрольна робота складається з 2 запитань і оцінюється по 20 балів за максимально розгорнуту і вірну відповідь; 0 балів - невірна відповідь.	40
4	Самостійна робота (опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях) та підготовка доповіді за обраною тематикою	42
Усього		100

Змістовий модуль 2. Курсова робота

Оцінка за змістовий модуль 2 (максимум 100 балів) складається з:

- балів за присутність та роботу студента на лекційних заняттях: максимальна кількість – 2 бали за заняття;

*кількість балів «2» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та брав активну участь в обговоренні матеріалу.

*кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та не брав участі в дискусіях по темі заняття.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

- підготовки та участі у проведенні практичних занять: максимально оцінюється у 2 бали за заняття.

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо він ґрунтовно працював на занятті, приймав участь у обговоренні матеріалу по темі заняття, у відведений час повністю виконав обсяг розрахункових та практичних завдань, які передбачені планом практичного заняття.

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо він був присутній на практичних заняттях, але не приймав участь у обговоренні питань та не сумлінно виконував завдання, які мають бути виконані на практичному занятті кожним студентом окремо.

Кількість балів «0» – студент отримує, якщо він був відсутнім на практичному занятті.

- контрольної роботи змістового модуля за пройденими темами містить 2 питання.

п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Відвідування лекцій: (6x2=12)	12
2	Робота на практичних заняттях: (4x2=8)	8
3	Контрольна робота складається з 2 запитань і оцінюється по 20 балів за максимально розгорнуту і вірну відповідь; 0 балів - невірна відповідь.	40
4	Самостійна робота (опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях) та підготовка доповіді за обраною тематикою	40
Усього		100

Критерії екзаменаційної оцінки

Критерії оцінювання екзамену

Максимальна оцінка за екзамен – **100 балів**.

Екзамен здійснюється за білетами, кожен з яких складається з двох питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – **50 балів**.

На кожне питання екзамену із зазначеної максимальної кількості балів **нараховують**:

46-50 – відповіді здобувача на питання грамотні та обґрунтовані; здобувач вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

36-45 – здобувач володіє навчальним матеріалом, на питання відповів правильно але потребують уточнення окремі положення; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

26-35 – здобувач розкрив суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

6-25 – здобувач не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, у відповіді допущені грубі помилки;

1-5 – здобувач важко розуміє навчальний матеріал або зовсім не розуміє навчальний матеріал та значення питань;

0 – повна відсутність відповіді.

5. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає дотримання норм і правил академічної доброчесності викладача і студента з метою забезпечення довіри до результатів навчання та наукових досліджень; дотримання норм законодавства про авторське право; незаохочування інших осіб до вчинення дій, які суперечать нормам академічної доброчесності.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Порядок і критерії оцінювання наведені вище.

У разі виникнення суперечливих ситуацій щодо оцінювання результатів роботи студента або щодо співпадінь наукових досліджень з існуючими джерелами без посилання на них учасники навчального процесу можуть звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Стоянов Є.Г. Конспект лекцій з курсу «Проектування залізобетонних конструкцій», розділ 2 «Тонкостінні просторові покриття». Харків. націон. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 27 с.

2. ДБН В.2.2-5-97 Захисні споруди цивільної оборони [введені в дію 1998-07-08]. Вид. офіц. Київ : Укрархбудінформ, 1998. – 106 с.

3. Зміна №3 до ДБН В.2.2-5-97 Захисні споруди цивільної оборони [Наказ Міністерства України від 27.12.2017, №342; чинна з 2018-08-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство України, 2018. – 34 с.

4. Кулик Т.Р., Прусов Д.Е. Проектування залізобетонних резервуарів, ІНО КНУБА, 2019 р.–88с.

5. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України [На заміну ДБН В.1.1-12:2006; чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. – 118 с.

6. ДБН В.1.1-7:2017. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [На заміну ДБН В.1.1-7:2002; чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 35 с.

7. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT).

Допоміжна

1. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі (EN 1991-1-2:2002, IDT).

2. Best practice guidelines for structural fire resistance design of concrete and steel buildings/ Long T. Phan, Therese P. McAllister, John L. Gross, Morgan J. Hurley // NIST Technical note 1681 – November 2010 – 217 p.

3. Методичні вказівки до самостійного вивчення теми «Інтерфейс середовища REVIT» з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» студентів ступеня бакалавра спеціальностей 191 «Архітектура та містобудування» і 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної форми навчання/ Укладачі: Седлецька О. В., Журбенко В. М. – Дніпро: ПДАБА, 2020. – 26 с.

4. Методичні вказівки до самостійного виконання креслень в середовищі програми Revit (розділ «Комп'ютерна графіка», тема «Виконання архітектурно-будівельного креслення проекту житлового будинку в програмі Revit») для студентів ступеня бакалавра спеціальностей 191 «Архітектура та містобудування» і 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Сопільняк А.М., Серeda С. Ю. – Дніпро: ПДАБА, 2021.- 31 с.

5. Державний стандарт України ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. - На заміну ДСТУ Б А.2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93) ; надано чинності 2010-01-01. - Київ : Укрархбудінформ, 2009. - 71 с.

6. Державний стандарт України ДСТУ Б А.2.4-8:2009. Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем. - На заміну ДСТУ Б А.2.4-8-95 (ГОСТ 21.205-93) ; надано чинності 2010-01-01. - Київ : Укрархбудінформ, 2009. - 13 с.

7. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Інженерна, комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] / Р.Шмиг// Підручник. Режим доступу:http://chtyvo.org.ua/authors/Shmyh_Roman/Inzhenerna_kompiuterna_hrafika/
2. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] / Навчально-методичний посібник / [П. П. Волошкевич, О. О. Бойко, Б. В. Панкевич, Є. В. Мартин, А. Л. Беспалов.] Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2007. // Підручник. - Режим доступу: <http://vlp.com.ua/node/145>.
3. Віртуальний читальний зал ПДАБА. Режим доступу: <http://cutt.ly/cZEIQqi>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

«ВІМ проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд»

підготовки

магістра

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Будівельний
Кафедра	Металеві, дерев'яні і пластмасові конструкції
Контакти кафедри	м. Дніпро, вулиця архітектора Олега Петрова, 24А, каб. В-1106, тел. (056) 756-34-61 Email: mwp.constr@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Ігор ДАВИДОВ, к.т.н., доцент; каф. МДіПК
Контакти викладачів	davydov.ihor@pdaba.edu.ua, gorbacheva@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://www.pgasa.edu.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML#A4
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/10/MDiPK-Konsultatsyy_2023_2024_1_semestr.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд за допомогою ВІМ-технологій охоплює основи комп'ютерного моделювання, методи рорахунків та проектування. Завдяки тривимірному моделюванню відбувається значна зміна підходів в проектуванні металевих конструкцій. Використання ВІМ - технологій комп'ютерного моделювання дає змогу вирішувати складні інженерні задачі, підвищуючи точність та автоматизацію проектування металевих конструкцій.

	Години	Кредити	Семестр
Всього годин за навчальним планом, з них:	135	4,5	3
			135
лекції	30		30
лабораторні роботи	–		–
практичні заняття	12		12
Самостійна робота, у т.ч:	93		93
підготовка до аудиторних занять	15		15
підготовка до контрольних заходів	15		15
опрацювання	33		33

розділів про-рами, які не викладаються на лекціях			
виконання курсового проекту			
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю	екзамен		екзамен

Мета вивчення дисципліни - - ознайомлення студентів з принципами побудови та використання інформаційної моделі (BIM) на всьому життєвому циклі будівлі або споруди. Ознайомлення з програмним забезпеченням для інформаційного моделювання будівель. Формування навичок інженерних розрахунків, автоматизованого проектування та конструювання металевих конструкцій.

Завдання вивчення дисципліни - ознайомити студентів із основами визначення та поняття інформаційного моделювання в будівництві; розвинути навички застосування сучасного програмного забезпечення для автоматизації розрахунку металевих конструкцій, дослідження і проектування будівельних конструкцій на всіх етапах життєвого циклу об'єкта будівництва; освоїти основні прийоми створювати інформаційну модель об'єкта будівництва, експортувати аналітичну частину моделі в розрахункові комплекси Scad Office, LIRA-SAPR.

Пререквізити дисципліни – «Фізика», «Теоретична механіка», «Вища математика», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Будівельне матеріалознавство», «Металеві конструкції», «Залізобетонні і кам'яні конструкції», «Дерев'яні конструкції» «Основи теорії пружності та пластичності», «Метали та зварювання», «Основи і фундаменти» освітнього рівня бакалавр.

Постреквізити дисципліни – «Комп'ютерне моделювання металевих конструкцій, будівель і споруд», «Технічна діагностика та підсилення металевих конструкцій будівель і споруд», «Технологія зведення будівель і споруд», «Проектування металевих конструкцій будівель і споруд підвищеного рівня відповідальності».

Компетентності: (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» ПДАБА 192 мп – BIM - 2023):

Інтегральні компетенції: ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог

Загальні компетентності: ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд

пошкоджених внаслідок бойових дій. СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків. СК06. Здатність використовувати існуючі ВІМ технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії. СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» ПДАБА 192 мп – ВІМ - 2023):

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН03. Здійснювати контроль відповідності проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проектування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва. РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій. РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проектів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та виробничу базу будівельної організації.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання. РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності. Результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- знати:** - основні визначення та поняття інформаційного моделювання в будівництві;
- основні принципи використання інформаційного моделювання будівель;
- основні принципи складання розрахункових схем металевих конструкцій та будівель;
- принципи автоматизованого розрахунку та конструювання вузлів та з'єднань металевих конструкцій, будівель;
- технічні можливості дослідження основних параметрів напружено-деформованого стану металевих конструкцій на всіх етапах життєвого циклу об'єкта будівництва.

вміти: - створювати інформаційну модель об'єкта будівництва;

- працювати з сучасними програмними комплексами для створення і управління

інформаційною моделлю;

- виконувати автоматизовані розрахунки та конструювання вузлів та з'єднань металевих конструкцій, будівель

Методи навчання: словесні методи - бесіда, лекція; наочні методи – демонстрація.

Форми навчання: групові, індивідуальні.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Автоматизоване проектування та інформаційне моделювання будівель (перший семестр)					
1. Початок інтеграції інформаційних технологій в будівельній галузі. Загальна характеристика BIM. Еволюція проектування. Системи автоматизованого проектування та інформаційне моделювання будівель. Огляд сучасного програмного забезпечення для проектування металевих конструкцій.	10	4			6
2. Класифікація і особливості BIM-технологій. Перспективи розвитку BIM в Україні. Технології BIM для ефективного виробництва металоконструкцій.	8	2	2		4
3. Автоматизоване проектування та конструювання металевих конструкцій. Структура Scad Office та порядок створення розрахункової моделі.	8	2	2		4
4. Загальна характеристика ПК ЛІРА-САПР. Програми «ЕСПРІ», «КОМЕТА» та «КРИСТАЛ». Технічні можливості дослідження основних параметрів напружено-деформованого стану металевих конструкцій на всіх етапах життєвого циклу об'єкта будівництва.	8	2	2		4
5. Програмне забезпечення BIM-технологій. Tekla Structures.	12	4	2		6
6. Обмін даних з програмами розрахунку металевих конструкцій.	8	2	2		4
7. Проблеми побудови розрахункової схеми металевих конструкцій.	9	2	2		5
8. Дослідження і проектування будівельних конструкцій на всіх етапах життєвого циклу об'єкта будівництва.	12	4	2		6
Разом за змістовим модулем 1	75	22	14		39
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин за семестр	105	22	14		69

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	
Тема 1. Функціональні особливості САПР. Аналіз комплексних САПР для будівництва.	Допоміжна література /1/ с. 1-20 /5/ с. 45-65 /7/ с. 32-50 Інтернет-ресурси /4/ с. 1-20
Тема 2. Національні стандарти, які визначають основні вимоги до проектної документації та експертизи щодо використання ВІМ: • ДБН А.2.2-3:2014; • ДСТУ 8907:2019; • ДСТУ 9243:4:2023; ДСТУ-Н Б А.2.2-11:2014.	Допоміжна література /1/ с. 89-166 /8/ с. 32-50 Інтернет-ресурси /1/ р. 2-4
Тема 3. CAD (computer-aided design/drafting) — система автоматизованої розробки креслень, геометричного 2D та 3D моделювання, а також параметризації розроблених моделей з додаванням додаткових фізико-механічних та техніко-економічних атрибутів (змінних). Приклади ПЗ для тривимірного геометричного та параметричного моделювання: КОМПАС 3D, AutoCAD, Revit, Allplan, Advance Steel, Tekla. CAE (computer-aided engineering) — система автоматизованого конструювання, що дозволяє використовувати обчислювальні можливості комп'ютерних систем для аналізу геометрії CAD, моделювання та вивчення поведінки продукту для вдосконалення та оптимізації його конструкції. CAM (computer-aided manufacturing) — засоби технологічної підготовки виробництва виробів, що забезпечують автоматизацію програмування та управління обладнання з ЧПУ (Числове програмне управління) або ГАПС (Гнучких автоматизованих виробничих систем). CAPP (computer-aided process planning) - засоби автоматизації планування технологічних процесів, що застосовуються на стику систем CAD і CAM. PDM (Product Data Management) - система управління даними про виріб, організаційно-технічна система, що забезпечує керування всією інформацією про продукт. ERP (Enterprise Resource Planning System) - інтегрована	Допоміжна література /1/ р. 177-222 Інтернет-ресурси /1/ р. 5 /2/ р. 3 /4/ р. 1 Інтернет-ресурси /1/ р. 5 /4/ р. 1 Інтернет-ресурси /1/ р. 5 /4/ р. 1 Інтернет-ресурси /1/ р. 5 /4/ р. 1

система планування ресурсів підприємства на базі ІТ для управління внутрішніми та зовнішніми ресурсами підприємства (значні фізичні активи, фінансові, матеріально-технічні та людські ресурси).

Інтернет-ресурси
/2/ р. 6

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів проводиться за кожним змістовим модулем.

Змістовий модуль 1. Організація процесу виготовлення металоконструкцій

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Відвідування лекцій	22
2.	Відвідування практичних занять	28
3.	Відповіді на тестові запитання (контрольна робота)	50
	Разом:	100

Відвідування лекцій

Всього 11 лекцій. Максимальна кількість балів **22**.

За кожну лекцію нараховується:

присутність студента на лекції та відповіді на запитання лектора оцінюється в **2 бали**

1 бал – отримує студент, що був присутній на лекції;

студент, який не був присутнім на лекції отримує – **0 балів**.

Виконання та захист практичних робіт

Всього практичних занять – **7**. Максимальна кількість балів **28 балів**

За кожну практичну роботу нараховується:

4 балів - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист завдання на практичних заняттях;

3 бали - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист під час консультацій;

2 бали - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять

1 бал - за присутність і виконання практичних завдань з деякими недоліками та помилками;

0 балів – за відсутність на практичному занятті.

Відповіді на тестові запитання контрольної роботи

Контрольна робота містить **25 питань**. Правильна відповідь на **одне питання** оцінюється у **2 бали кожний**.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені

Екзамен здійснюється за тестами. Кількість тестів дорівнює **25**. Правильна відповідь на **один тест** оцінюється у **4 бали кожний**.

Підсумкова оцінка за семестр дорівнює середньоарифметичному значенню між оцінками екзамену та першого змістового модуля.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

Порядок зарахування пропущених занять

Пропущені лекції або практичні заняття зараховуються шляхом самостійного опрацювання студентом лекцій або практичних занять (конспектування, розв'язання задачі, підготовка реферату, тощо) з наступним їх захистом, під час консультацій викладача.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. ДБН В.1.2-14-2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ / Мінрегіон України. – К., 2018. – 48 с.
2. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проєктування / Мінрегіон України. – К., 2014. – 199 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проєктування. (із Зміною №1 від 01.10.2007 р. та Зміною №2 від 01.06.2020 р.) / Мінбуд України. – К., 2006. – 75 с.
4. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проєктування / Мінбуд України – К., 2006. – 9 с.
5. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) / ДП «УкрНДНЦ» – К., 2019. – 14 с.

Допоміжна

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. — М.: ДМ К Пресс, 2011. — 392 с..
2. Металеві конструкції: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. – Вид. 2-е. - К.: Сталь, 2010. – 869с.
3. Нілов О.О., Нілова Т.О. Металеві конструкції. Балки. Колони. – Видання 2-е. - К.: ЛОГОС, 2013. – 240 с.
4. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Основи систем автоматизованого проєктування (САПР) в будівництві» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Давидов І.І., Ковтун-Горбачова Т.А., Чабан В.П. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 26 с.
5. Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Микитаретсо М.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. Вычислительный комплекс SCAD.: Изд-во «СКАД СОФТ», 2009.- 656 с.
6. Перельмутер А.В., Сливкер В.И Расчетные модели сооружений и возможность их анализа, - 4-е изд. перераб, Изд-во «СКАДСОФТ», 2011,- 736 с.
7. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций: Учебное пособие /М.С. Барабаш, М.В. Лазнюк, М.Л. Мартынова, Н.И. Пресняков / Под ред. А.А. Нилова,- М.: АСВ, 2008,- 328 с.
8. Семенов А.А., Габитов А.И. Проектно-вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе. Часть 1. Статический расчет: Изд-во АСВ, 2005.- 152 с.
9. Габитов А.И., Семенов А.А. Программный комплекс SCAD в учебном процессе. Часть 2. Применение при расчете железобетонных конструкций в курсовом и дипломном проектировании: Изд-во «СКАД СОФТ», 2011,- 280 с.
10. Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А., SCAD Office. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик: Изд-во «СКАД СОФТ», 2007,- 78 с.

6. ІНТЕРНЕТ- РЕСУРСИ

1. BIM: Building Information Modeling [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu: <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=gsm15cawHbY>.
2. Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створінь Європейським державним сектором Стратегічні дії щодо роботи будівельного сектору: рушійна цінність, інновації та зростання, 2016. - Rezhym dostupu: file:///E:/Афон перевод/2017_EUBIM Handbook eng.pdf.
3. Сайт компанії LIRA SAPR: ПРОДУКТУ: SAPFIR 3D: [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu: <https://www.liraland.ua/sapfir/>.
4. Незалежний інформаційний портал CADобзор. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://cadobzor.ru> (дата звернення 14.02.2018).
5. Veb-storinka компанії LIRA SAPR na kanali YouTube: [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu: <https://www.youtube.com/user/LiraLand/playlists?view=1&sort=dd&flow=grid>.
6. Документація по Tekla Structures: [Elektronnyi resurs]. - [Документація по Tekla Structures 2023 в PDF | Tekla User Assistance](#).
7. Сайт національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.
8. Портал державних будівельних норм України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dbn.co.ua>.
9. Віртуальний читальний зал ПДАБА. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: /кафедра.МДіПК/Металевіконструкції.Кафедри%2FКафедра%20Металевих%2C%20дерев'яних%20і%20пластмасових%20конструкцій%
10. Віртуальний читальний зал ПДАБА. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/?cid=77870bd8-49-b7-432d-a313-dc6b159438c3>.



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
Цифровізація у сфері будівництва та
енергоефективності

підготовки	магістра
	(назва освітнього ступеня)
Спеціальності 192	«Будівництво та цивільна інженерія»
	(назва спеціальності)
освітньо-професійної програми	
«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»	
(назва освітньої програми)	

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	українська
Факультет	будівельний
Кафедра	залізобетонних і кам'яних конструкцій
Контакти кафедри	ауд. В308, тел. (056) 756-33-00; вн. 3-00; Email: zbk@pgasa.dp.ua
Викладач-розробник	Шехоркіна С.Є., д.т.н., професор
Контакти викладачів	svitlana.shekhorkina@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/grafik-konsultatsij-2.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Курс дисципліни «Цифровізація у сфері будівництва та енергоефективності» спрямований на отримання комплексних знань про теоретичні положення та практичні аспекти впровадження сучасних цифрових технологій в будівництві та цивільній для підвищення продуктивності та стійкості проектування, будівництва та експлуатації будівель. Програмою навчальної дисципліни передбачено освоєння основних напрямків застосування концепцій адитивного виробництва, роботизації та дронів, інтернету речей та смарт-обладнання, «розумного» будинку та міста, віртуальної та доповненої реальності, машинного навчання.

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	22		22
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	8		8
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсового проекту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	16		16
опрацювання розділів програми, які не викладаються на заняттях	24		24
підготовка до екзамену	-		-
Форма підсумкового контролю			залік

Мета вивчення дисципліни – отримання комплексних знань про теоретичні основи та практичні аспекти впровадження сучасних цифрових технологій в будівництві та цивільній інженерії для проектування, будівництва та реконструкції, експлуатації та обслуговування.

Завдання вивчення дисципліни:

- вивчення нових та перспективних цифрових технологій для підвищення продуктивності та стійкості проектування, будівництва та експлуатації будівель;
- набуття практичних навичок у проектуванні smart-систем моніторингу та управління будівельними об'єктами.

Пререквізити дисципліни – «Архітектурне BIM проектування будівель і споруд», «BIM проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення», «BIM проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд», «Проектування будівель і споруд на основі BIM моделі», «Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку», «BIM технології проектування інженерних мереж та комунікацій», «Сучасні інформаційні технології інженерних систем».

Постреквізити дисципліни – «Комп'ютерне 3D моделювання будівель і споруд», «Параметричне проектування відповідальних будівель і споруд», «Проектування енергоефективності будівель з використанням BIM моделі», «BIM моделювання об'єктів будівництва споруджених за технологією 3D друку».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023):

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання:

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття

раціональних проєктних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

PH02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

PH03. Здійснювати контроль відповідності проєктів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проєктування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

PH04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості спорудження об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення.

PH08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

PH13. Використовувати наукометричні платформи, сучасні інформаційні і комунікаційні технології в сфері будівництва та цивільної інженерії, у тому числі Єдину державну електронну систему у сфері будівництва (ЄДЕССБ).

PH14. Здатність використання будівельного інформаційного моделювання відповідно до вимог будівельних норм та нормативних документів, а також підходів до проєктування, будівництва і експлуатації будівель, спрямованих на зниження споживання енергоресурсів та створення комфортного (екологічно чистого) середовища для проживання і роботи людей, починаючи від визначення вимог щодо них і до їх ліквідації.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Цифровізація у сфері будівництва та енергоефективності					
Тема 1. Цифровізація у будівництві та цивільній інженерії: Передумови та поточний стан впровадження в ЄС та Україні.	6	2			4
Тема 2. Industry 4.0 в будівництві та цивільній інженерії.	8	2			6
Тема 3. Цифрові технології в будівництві. Адитивне виробництво та роботизація.	8	2			6
Тема 4. Цифрові технології в експлуатації та обслуговуванні енергоефективних будівель. Інтернет речей, смарт-обладнання	8	2			6
Тема 5. Цифрові технології в експлуатації та обслуговуванні енергоефективних будівель. Цифрові двійники (digital twins)	8	2			6
Тема 6. Цифрові технології для обстеження будівель. Застосування дронів	8	2			6
Тема 7. Технології віртуальної реальності в будівельній галузі	8	2			6
Тема 8. Технології доповненої реальності в будівельній галузі.	10	2	2		6
Тема 9. Машинне навчання	10	2	2		6
Тема 10. Єдина державна електронна система у сфері будівництва (ЄДЕССБ): Загальні положення, законодавча база, компоненти.	8	2	2		4
Тема 11. Єдина державна електронна система у сфері	8	2	2		4

будівництва: Функціональні можливості					
Разом за змістовим модулем 1	90	22	8		60
Усього годин	90	22	8		60

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЗАНЯТТЯХ:

Назва теми	Посилання
9. Цифрові двійники (digital twins) в експлуатації та обслуговуванні енергоефективних будівель	Осн. 5.4, Дод. 5.4, 5.5.
10. Big Data (великі дані) в будівництві та цивільній інженерії	Осн. 5.4
11. Smart Grid – можливості, технології та моделювання розумних енергосистем.	Осн. 5.4

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Здобувач може самостійно запропонувати тему реферату за темою змістового модуля або зробити відповідні корективи до назви теми із запропонованого переліку. Захист індивідуального завдання (реферату) здійснюється у вигляді презентації (≈10 хв.).

Тематика індивідуальних завдань для написання реферату та створення презентації

Змістовий модуль 1. Цифровізація у сфері будівництва та енергоефективності

1. Віртуальна реальність в проектуванні будівель та споруд.
2. Штучний інтелект при обстеженні будівель та споруд.
3. Штучний інтелект в архітектурі та дизайні.
4. Штучний інтелект для смарт-будівель та енергоефективності.
5. Смарт-будівлі, Big Data та інтернет-речей.
6. Смарт-міста та Big Data.
7. Машинне навчання в проектуванні будівель та споруд.
8. Машинне навчання при обстеженні будівель та споруд.
9. Огляд 3D-друкованої будівельної продукції.
10. Огляд 3D-друкованих будівель та споруд.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів за

Змістовий модуль 1. Цифровізація у сфері будівництва та енергоефективності

Максимальна оцінка за змістовий модуль - 100 балів.

Оцінка за змістовий модуль складається з суми оцінок:

- за відвідування та роботу на лекціях (22 бали)
- за роботу на практичних заняттях (16 балів);
- за самостійну роботу (20 балів);
- виконання індивідуальних завдань (20 балів);
- виконання контрольної роботи (22 бали).

Критерії оцінювання лекцій

Максимальна кількість балів відвідування та роботу на лекціях – **22**.

Максимальна кількість балів за одну лекцію – **2**.

Кількість балів «2» – ставиться, якщо студент був присутній на лекції та приймав активну участь у обговоренні.

Кількість балів «1» – ставиться, якщо студент був присутній на лекції, але не приймав активної участі у обговоренні.

Кількість балів «0» - ставиться, якщо студент був відсутній на лекції.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали, виконавши додаткові види робіт (реферат, презентацію тощо).

Критерії оцінювання практичних занять

Максимальна кількість балів відвідування та роботу на практичних заняттях – **16**.

Максимальна кількість балів за одне практичне заняття – **4**.

Кількість балів «4» – ставиться, якщо студент був присутній на практичному занятті, приймав активну участь у обговоренні, виконанні завдання, брав участь у підготовці презентації, представляв результати роботи команди.

Кількість балів «3» – ставиться, якщо студент був присутній на практичному занятті, приймав участі у обговоренні та виконанні завдання, брав участь у підготовці презентації результатів роботи команди.

Кількість балів «2» - ставиться, якщо студент був присутній на практичному занятті, та приймав участі у обговоренні та виконанні завдання в складі команди.

Кількість балів «1» - ставиться, якщо студент був відсутній на практичному занятті, але не приймав участі в роботі команди.

Кількість балів «0» - ставиться, якщо студент взагалі був відсутній на практичному занятті.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Максимальна кількість балів за самостійну роботу – **20**.

Оцінка за самостійну роботу виставляється за тестовим завданням, яке складається із 10 питань за розділами програми, які не викладаються на лекціях.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – **2**.

Критерії оцінювання контрольної роботи за змістовим модулем 1

Максимальна кількість балів за контрольну роботу – **20**.

Контрольна робота представляє собою індивідуальні тестові завдання, які складаються з 10 питань.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – **2**.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань (реферат/презентація)

Характеристика рейтингової оцінки	Максимальна кількість балів
Реферат/презентація	
Оформлення та структура реферату/презентації (наявність вступу, основної частини, висновків та списку використаних джерел)	3
Обсяг реферату/презентації (не менше 15 сторінок), список використаних джерел (не менш 5 джерел)	4

Новизна використаних джерел (не пізніше 10 років)	2
Захист реферату/презентації	
Структурованість реферату/презентації (наявність чіткого плану) і валідність (відповідність структури змісту теми)	5
Логічність, стислість та повнота розкриття змісту теми та висновків про проведені дослідження	5
Наявність схем, графіків, таблиць, діаграм та вміння їх аналізувати	3
Максимальна кількість балів	22

Підсумковою оцінкою є оцінка зі змістового модуля.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА*

Основна

- Цифрова адженда України – 2020. <https://uccf.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>.
- Багмет, В. (2022). ІНСТРУМЕНТАРІЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНДУСТРІЇ 4.0 ВІТЧИЗНЯНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ. *Економіка та суспільство*, (40). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-83>.
- Архітектурно-конструктивно-технологічна система 3Д-друку будівельних об'єктів: колективна монографія / під заг. ред. д.т.н., проф. М.В.Савицького. – Дніпро: ФОП Удовиченко О.М., 2019. – 270 с.
- Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с. <https://ela.kpi.ua/bitstreams/dcd9e1aa-8bcc-4e76-b1e0-ed133bf616b2/download>.
- Порядок ведення Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва. постановою Кабінету Міністрів України від 23 червня 2021 р. № 681, <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/681-2021-%D0%BF#n40>

Допоміжна

- ГЛОБАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРЕНДИ У РОЗРІЗІ ОКРЕМИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: монографія [Електронний ресурс]/ Т. Писаренко, Т. Кваша, О. Паладченко та ін. – К. : УкрІНТЕІ, 2019. – 311 с. http://www.uinpei.kiev.ua/sites/default/files/monog_gtr_2019_0.pdf
- Волинець, В. О. (2021). ВІРТУАЛЬНА, ДОПОВНЕНА І ЗМІШАНА РЕАЛЬНІСТЬ: СУТНІСТЬ ПОНЯТЬ ТА СПЕЦИФІКА ВІДПОВІДНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ. *Питання культурології*, (37), 231–243. <https://doi.org/10.31866/2410-1311.37.2021.237322>
- Rolling Plan for ICT standardisation. <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/rolling-plan-2022>.
- Céspedes-Cubides, A.S., Jradí, M. A review of building digital twins to improve energy efficiency in the building operational stage. *Energy Inform* **7**, 11 (2024). <https://doi.org/10.1186/s42162-024-00313-7>
- Agostinelli, S.; Cumo, F.; Guidi, G.; Tomazzoli, C. Cyber-Physical Systems Improving Building Energy Management: Digital Twin and Artificial Intelligence. *Energies* **2021**, *14*, 2338. <https://doi.org/10.3390/en14082338>

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА: <https://t.ly/1xA4f>.



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
ВІМ технології моделювання будівельних процесів

підготовки

магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності
інженерія»

192 «Будівництво та цивільна

(назва спеціальності)

освітньо-наукової та освітньо-професійної програми
**«ВІМ технології в будівництві та цивільній
інженерії»**

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна			
Мова навчання	Українська			
Факультет/Інститут*	Будівельний			
Кафедра	Технології будівельного виробництва			
Контакти кафедри	49005, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова, 313 ауд., т. (056) 756-34-76, https://pgasa.dp.ua/department/tbv/			
Викладачі-розробники	Ольга Капшук, к.т.н., доцент			
Контакти викладачів	kapshuk.olha@pdaba.edu.ua			
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADP.HTML#A7			
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/tbv/			
Анотація навчальної дисципліни				
Навчальна дисципліна спрямована на вивчення основ використання сучасного інформаційного моделювання технології будівельних процесів.				
	Години	Кредити	Семестр	
				II
Лекції	22	3,5		22
лабораторні роботи	-			
практичні заняття	14			14
Самостійна робота, у т.ч:	69			69
підготовка до аудиторних занять	18			18
підготовка до контрольних заходів				
виконання курсового проекту або роботи	15			15
виконання індивідуальних завдань	-			-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6			6
підготовка до екзамену	30	-		30
Форма підсумкового контролю				Екзаме н

Мета вивчення дисципліни - формування у майбутніх фахівців-будівельників системних знань і розуміння фундаментальних інновацій, яку починають впроваджувати у сучасне проектування та будівництво - BIM (Building Information Modeling) технології, набуття умінь та навичок застосування методів BIM технологій у будівельній галузі.

Завдання вивчення дисципліни- засвоєння теоретичних основ і здобуття практичних навичок із роботи в середовищі CAD систем, які використовують ідеологію BIM моделювання.

Пререквізити дисципліни- «Технологія будівельного виробництва», «Організація будівництва», «Архітектура будівель і споруд» освітнього ступеня «бакалавр».

Постреквізити дисципліни:

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту дипломної роботи.
2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

Компетентності: відповідно до освітньо-професійної (СВО ПДАБА 192 мп –BIM- 2023) програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії».

Інтегральна компетентність: ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії. (СВО ПДАБА 192 мн – BIM- 2023).

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог (СВО ПДАБА 192 мп –BIM- 2023) .

Загальні компетентності: ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК02.** Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. **ЗК03.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. **ЗК04.** Здатність приймати обґрунтовані рішення. **ЗК06.** Прагнення до збереження навколишнього середовища

Фахові компетентності: Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, **в т.ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.** **СК02.** Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, **в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.** **СК05.** Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків. **СК06.** Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії. **СК08.** Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової та освітньо-професійної програм «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА 192 мп –BIM- 2023): **РН01.** Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття

раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження. **PH02.** Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності **та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.**

PH03. Здійснювати контроль відповідності проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, **захисних споруд цивільного захисту населення** та технічної документації завданням на проектування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва. **PH08.** Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій. **PH09.** Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проектів нового будівництва, реконструкції, **відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій**, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та виробничу базу будівельної організації. **PH10.** Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

PH12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності. **PH15.** Здійснювати комплексне дослідження управління конкретними проектами, життєвим циклом об'єктів будівництва та ресурсами (в т.ч. проектів відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій) з використанням сучасної методології проектного менеджменту, інформаційних систем, BIM технологій та програмного забезпечення управління проектами.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІН

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі:				
	усього	л	п	Лаб	с/р
Змістовий модуль 1.					
«Інформаційне моделювання технології будівельних процесів»					
Тема 1. BIM концепції. Методи реалізації проектів та використання BIM. Рівні опрацювання	6	2	2	-	2
Тема 2. Застосування BIM в технології будівельного виробництва	6	4			2
Тема 3. Приклади використання BIM у світовій практиці.	4	2		-	2
Тема 4. Область застосування BIM стандарту. Основні нормативні документи для проектування будівель та споруд..	6	2	2	-	2
Тема 5. Підготовка та планування BIM-проекту, і основні завдання застосування BIM. Рівень опрацювання BIM-моделей .	8	2	2		4
Тема 6. Планування будівництва. Елементи моделювання розташування для планування завдань	8	2	2		4

Тема 7. Інформаційне моделювання на етапі проектування об'єкта капітального будівництва	6	2	2		2
Тема 8. Інформаційне моделювання на етапі будівництва.	8	4	2		2
Тема 9. Управління процесами інформаційного моделювання у будівництві із застосуванням Microsoft Project Manager. Продукти компанії Autodesk штучного інтелекту.	6	2	2		2
Тема 10. Стратегія впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні	4	2			2
Разом за змістовим модулем 1.	60	22	14	-	24
Змістовий модуль 2. Курсова робота					
Курсова робота на тему: «Інформаційне моделювання технології будівельних процесів».	15	-	-		15
Разом за змістовим модулем 2.	15	-	-		15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	105	22	14	-	69

2. САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Створення інформаційної моделі будівлі.	2, 3, 5
2. Алгоритм створення інформаційної моделі будівлі	3, 5
3. Інженерні системи будівлі	2, 3, 5

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

3.1. Критерії оцінки знань студентів за окремими змістовими модулями

Змістовий модуль 1.

Оцінка за змістовий модуль (максимум 100 балів) складається з:

1. Присутності та роботи студента на лекціях: максимальна кількість – 2 бали за лекцію.

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та брав участь в обговоренні матеріалу.

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на лекції.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

2. Підготовки та участі у проведенні практичних занять: максимально оцінюється у 3 бали за заняття.

Кількість балів «3» – студент отримує, якщо він плідно працював на занятті, приймав участь у обговоренні матеріалу по темі заняття, у відведений час повністю виконав обсяг розрахункових та практичних завдань, які передбачені планом практичного заняття.

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо він працював на занятті, але не достатньо плідно приймав участь у обговоренні матеріалу по темі заняття, у відведений час не повністю

виконав обсяг розрахункових та практичних завдань, які передбачені планом практичного заняття

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо він був присутній на практичних заняттях, але не приймав участь у обговоренні питань та не сумлінно виконував завдання, які мають бути виконані на практичному занятті кожним студентом окремо.

Кількість балів «0» – студент отримує, якщо він був відсутнім на практичному занятті.

3. Контрольної роботи змістового модуля за пройденими темами містить тестові питання. Кількість тестових запитань за змістовими модулями та максимальна кількість балів відрізняються і вказані в табличній формі для кожного змістового модуля.

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Відвідування лекцій: (11x2=22)	22
2	Робота на практичних заняттях: (7x3=21)	21
3	Контрольна робота складається з 19 тестових запитань і оцінюється: 3 бали вірна відповідь; 0 балів - невірна відповідь (19x3=57)	57
Усього		100

Змістовий модуль 2. Курсова робота

Критерії оцінювання курсової роботи: оцінка за курсову роботу студента складається з виконання та захисту цієї роботи кафедральної комісії.

- виконання курсової роботи:

60 балів – робота виконана в повному обсязі відповідно до варіанту завдання.

- захист курсової роботи (максимум 40 балів):

0-10 балів – студент надав поверхову відповідь на запитання комісії. У відповіді відсутня логічна послідовність, надані студентом пояснення по суті розрахунків не мають конкретики;

11-20 балів – студент надав відповідь на запитання, яка розкриває його зміст, але порушена послідовність технологічних процесів, окремі пункти питання розкриті не в повному обсязі;

21-30 – студент отримує за вичерпні відповіді на всі запитання комісії. У відповідях можуть бути присутні деякі неточності, що не впливають на технологічну послідовність створення інформаційної моделі будівлі та створення календарного плану;

31-40 – студент отримує за змістовну, логічно-послідовну, вірну відповідь на всі запитання викладацької комісії. При цьому повністю розкриті усі пункти питання, відповідь супроводжується необхідними висновками. Студент добре орієнтується в алгоритмах, може ґрунтовно аргументувати отриманні у курсовій роботі результати.

3.1. Критерії екзаменаційної оцінки

Екзамен може проводитись за екзаменаційними білетами або у формі тестування. Максимальна кількість балів на екзамені – 100 балів.

В екзаменаційному білеті 2 питання теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне питання – 50.

40–50 балів – студент отримує за змістовну, логічно послідовну, вірну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти питання, відповідь супроводжується вірними, охайно оформленими прикладами. Матеріал викладений послідовно, супроводжуються необхідними висновками, у наведених формулах

поясненні їх складові і надані одиниці вимірювання.

28–39 балів – студент отримує за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета при відсутності послідовного викладання матеріалу, окремі пункти питання розкриті не в повному обсязі, є незначні помилки.

16–27 балів – студент отримує за поверхову відповідь на питання екзаменаційного білета, відсутня логічна послідовність відповіді. Допущені помилки.

0–15 балів – студент отримує за неповну відповідь на питання екзаменаційного білета із наявними грубими помилками у конструктивних, розрахункових схемах і методиках розрахунку.

Екзамен у формі тестування: тести складаються з 25 питань і оцінюються: 4 бали вірна відповідь; 0 балів - невірна відповідь. Максимальна кількість балів – 100.

Підсумкова оцінка з дисципліни:

- підсумковою формою середньоарифметична оцінка за перший модульний контроль та екзамен.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Виховання академічної доброчесності є одним із завдань закладів вищої освіти. Під час проведення занять з дисципліни дотримуються норми та правила академічної доброчесності – сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Норми та правила академічної доброчесності педагогічних, науково-педагогічних працівників: боротьба з плагіатом, списуванням, необ'єктивним оцінюванням, підвищення інформаційної грамотності, дотримання етичних норм академічної спільноти, підвищення мотивації навчання, проведення антикорупційних заходів.

Дотримання норм та правил академічної доброчесності здобувачів освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; незаохочування інших осіб до вчинення дій, які суперечать нормам академічної доброчесності.

Порядок зарахування пропущених занять: у разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. ISO 29481-2, Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 2. Структура взаємодії
2. ДСТУ EN ISO 29481-2:2023 Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 2. Інтерактивне середовище (EN ISO 29481-2:2016, IDT; ISO 29481-2:2012, IDT) 0.
3. Семерей В.В., Задорожнікова І. В. ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЕКТУВАННІ. /Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві", випуск 7, 2017. С.219-226
8. Використання САПР різних конфігурацій. Антонов А., Ємельянов А., Храпкіна П. ; САПР і графіка, №6, 2015р.
9. Сімонов С.С., Железняк Р.С., Срібняк Н.М., Циганенко Л.А., Циганенко Г.М. Використання зв'язки програм AUTODESK REVIT та DYNAMO при армуванні колон. Матеріали доповідей

Першої всеукраїнської науково-практичної конференції «BIM-технології в будівництві: досвід та інновації» / за заг. редакцією доктора технічних наук, професора Гончаренко Д. Ф. – Х. : ФОО Бровін О.В., 2021. – 292 с.(С. 54-60)

6. Трач Р.В. Інформаційне моделювання в будівництві (BIM): сутність, етапи становлення та перспективи розвитку/ Економіка та управління підприємствами, Випуск 16. 2017, с. 490-495

7. Тесля Ю.М., Оберемок Н.В., Латишева Т.В. Матрична інформаційна технологія Nadproject управління проектами будівельних компаній. [Текст] / Ю.М. Тесля, Н.В. Оберемок, Т.В. Латишева // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 22. – С. 84 – 88.

Допоміжна

1. ДСТУ ISO 29481-1:2022 (ISO 29481-1:2016, IDT) Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 1. Методологія та формат

2. ДСТУ ISO 22263:2020 (ISO 22263:2020, IDT) Організація інформації про будівлі і споруди. Структура управління інформацією про проект

3. ДСТУ EN ISO 12006-2:2020 (EN ISO 12006-3:2016, IDT; ISO 12006-3:2007, IDT) Зведення будівель. Структура інформації про об'єкти будівництва. Частина 3. Структура об'єктно-орієнтованої інформації

4. ДСТУ EN ISO 12006-3:2020 (EN ISO 12006-3:2020, IDT; ISO 12006-2:2015, IDT) Зведення будівель. Структура інформації про об'єкти будівництва. Частина 2. Основні принципи класифікації

5. ДСТУ ISO 19650-1:2020 (ISO 19650-1:2018, IDT) Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи

6. ДСТУ EN ISO 19650-2:2022 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 2. Етап будівництва.

7. ДСТУ EN ISO 19650-3:2022 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 3. Етап експлуатації.

8. ISO 6707-1 Building and civil engineering — Vocabulary — Part 1: General terms.

9. ISO 9001, Quality management systems — Requirements

10. ISO/IEC 19510 Information technology — Object Management Group Business Process Model and Notation

11. ISO 21500 Guidance on project management

12. ISO 41001 Facility management — Management systems — Requirements with guidance for use

13. ISO 55000:2014 Asset management – Overview, principles and terminology

14. ISO 55001 Asset management — Management systems — Requirements

15. Building SMART International, raport 31.01.2012. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://buildingsmart.pl/bimpl.htm>.

16. GE "UkrNDNC". DSTU ISO 19650-1: 20 ____. Organization and digitization of information on buildings and structures, including building information modeling (BIM). Information management using building information modeling. Part 1. Concepts and principles (identical to the international standard ISO 19650-1: 2018). Kyiv. [in Ukrainian].

17. Sytnyk O.B. (2013). Directions of engineering in Ukraine and its definition. Strategija rozvitku Ukraїni. №4. 199–202. Retrived from:

<http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/SR/article/view/7115>. [in Ukrainian].

18. Ministry of Economic Development of Ukraine. (2013). DSTU ISO 9004. Management to achieve sustainable success of the organization. Quality management approach (ISO 9004: 2009, IDT). Kyiv: Ministry of Economic Development of Ukraine. [in Ukrainian].

19. Khmil, F., & Plesha, M. (2013). Review of information and software of the manager's work. Visnik L'vivs'koï Komeracijnoï Akademii. Serija Ekonomichna, 40, 124-134. Retrived from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlca_ekon_2013_40_17. [in Ukrainian].

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Папка дисципліни у віртуальному читальному залі кафедри ТБВ: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms>

2. ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles. URL: <https://www.iso.org/standard/68078.html>

3. Autodesk. BIM для архитектурного проектирования. URL: [https://www.autodesk.ru/solutions/bim/explore-building-](https://www.autodesk.ru/solutions/bim/explore-building-design/personalizedreport/architecture?id=1)

design/personalizedreport/architecture?id=1 4. Allplan. BIM-стандарт организации. URL: <http://www.allbausoftware.de/phocadownload/BIM%20-%20standart%201.0.pdf>

4. Відеоуроки Navisworks [Електронний ресурс] - Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=RWrc82eWii4&list=PL0tcNufq92GjLdMxJoa3oWts80hyPUpXx>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
Інформаційні технології в управлінні будівельними
проектами

підготовки

магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності
інженерія»

192 «Будівництво та цивільна

(назва спеціальності)

освітньо-наукової та освітньо-професійної програми
«ВІМ технології в будівництві та цивільній
інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Будівельний
Кафедра	Організації і управління будівництвом
Контакти кафедри	49005, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова, В808 каб., т. (056) 756-33-66, https://pgasa.dp.ua/department/piop/
Викладачі-розробники	Дар'я Нечепуренко, к.т.н., доцент
Контакти викладачів	nechepurenko.daria@pgasa.dp.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADP.HTML#A5
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/piop/

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення основ використання сучасних інформаційних технологій в управлінні будівельними проектами.

	Години	Кредити	Семестр	
				II
Лекції	22	3,5		22
лабораторні роботи	-			
практичні заняття	14			14
Самостійна робота, у т.ч:	69			69
підготовка до аудиторних занять	18			18
підготовка до контрольних заходів				
виконання курсового проекту або роботи	15			15
виконання індивідуальних завдань	-			-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6			6
підготовка до екзамену	30	-		30
Форма підсумкового контролю				Екзаме н

Мета вивчення дисципліни - формування у майбутніх фахівців-будівельників системних знань і розуміння концептуальних основ основ використання сучасних інформаційних технологій в управлінні будівельними проектами.

Завдання вивчення дисципліни- засвоєння теоретичних основ і здобуття практичних навичок із використання сучасних інформаційних технологій в управлінні будівельними проектами.

Пререквізити дисципліни- «Технологія будівельного виробництва», «Організація будівництва», «Архітектура будівель і споруд» освітнього ступеня «бакалавр».

Постреквізити дисципліни:

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту дипломної роботи.

2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

Компетентності: відповідно до освітньо-професійної (СВО ПДАБА 192 мп –ВІМ- 2023) програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії».

Інтегральна компетентність: ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії. (СВО ПДАБА 192 мп – ВІМ- 2023).

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог (СВО ПДАБА 192 мп –ВІМ- 2023) .

Загальні компетентності: ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК02.** Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. **ЗК03.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. **ЗК04.** Здатність приймати обґрунтовані рішення. **ЗК06.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності: Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням ВІМ технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, **в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.** **СК02.** Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, **в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.** **СК05.** Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків. **СК06.** Здатність використовувати існуючі ВІМ технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії. **СК08.** Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової та освітньо-професійної програм «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА 192 мп –ВІМ-2023): **РН01.** Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування,

враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження. **PH02.** Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності **та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.**

PH03. Здійснювати контроль відповідності проєктів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, **захисних споруд цивільного захисту населення** та технічної документації завданням на проєктування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва. **PH08.** Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій. **PH09.** Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проєктів нового будівництва, реконструкції, **відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій**, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації. **PH10.** Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

PH12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності. **PH15.** Здійснювати комплексне дослідження управління конкретними проєктами, життєвим циклом об'єктів будівництва та ресурсами (в т.ч. проєктів відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій) з використанням сучасної методології проєктного менеджменту, інформаційних систем, BIM технологій та програмного забезпечення управління проєктами.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІН

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі:				
	усього	л	п	Лаб	с/р
Змістовий модуль 1.					
«Інформаційні технології в управлінні будівельними проєктами»					
Тема 1. Інформаційне моделювання в будівництві (BIM): сутність, етапи становлення в контексті управління будівельними проєктами.	6	2	2	-	2
Тема 2. Стратегічні дії щодо роботи будівельного сектору: рушійна цінність, інновації та зростання (Впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створений Європейським державним сектором).	4	2			2
Тема 3. Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні в контексті управління будівельними проєктами.	4	2		-	2
Тема 4. Запровадження інформаційного моделювання будівель (BIM) у нормативно-правовий простір будівельної галузі.	6	2	2	-	2
Тема 5. Застосування інформаційного моделювання в	8	2	2		4

проектній організації.					
Тема 6. Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання на етапі будівництва.	8	2	2		4
Тема 7. Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання на етапі експлуатації.	6	2	2		2
Тема 8. Програмне забезпечення процесу управління будівельними проектами. В тому числі Microsoft Project; Open Plan Professional; Spider Project; Sure Trek Project Manager; Primavera Project Planner (P3). Продукти компанії Autodesk..	8	4	2		2
Тема 9. Технології штучного розуму в управління будівельними проектами.	6	2	2		2
Тема 10. Перспективи BIM в Україні в контексті управління будівельними проектами	4	2			2
Разом за змістовим модулем 1.	60	22	14	-	24
Змістовий модуль 2. Курсова робота					
Курсова робота на тему: «Використання інформаційних технологій в управління будівельними проектами».	15	-	-		15
Разом за змістовим модулем 2.	15	-	-		15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	105	22	14	-	69

САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
4. Історія розвитку інформаційного моделювання в будівництві.	2, 3, 5
5. Закордонний досвід BIM в контексті управління будівельними проектами.	3, 5
6. Сучасні комплекси визначення вартості проектів будівництва	2, 3, 5

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

3.1. Критерії оцінки знань студентів за окремими змістовими модулями

Змістовий модуль 1.

Оцінка за змістовий модуль (максимум 100 балів) складається з:

1. Присутності та роботи студента на лекціях: максимальна кількість – 2 бали за лекцію.

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та брав участь в обговоренні матеріалу.

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на лекції.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

2. Підготовки та участі у проведенні практичних занять: максимально оцінюється у 3 бали за заняття.

Кількість балів «3» – студент отримує, якщо він плідно працював на занятті, приймав участь у обговоренні матеріалу по темі заняття, у відведений час повністю виконав обсяг розрахункових та практичних завдань, які передбачені планом практичного заняття.

Кількість балів «2» – студент отримує, якщо він працював на занятті, але не достатньо плідно приймав участь у обговоренні матеріалу по темі заняття, у відведений час не повністю виконав обсяг розрахункових та практичних завдань, які передбачені планом практичного заняття

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо він був присутній на практичних заняттях, але не приймав участь у обговоренні питань та не сумлінно виконував завдання, які мають бути виконані на практичному занятті кожним студентом окремо.

Кількість балів «0» – студент отримує, якщо він був відсутнім на практичному занятті.

3. Контрольної роботи змістового модуля за пройденими темами містить тестові питання. Кількість тестових запитань за змістовими модулями та максимальна кількість балів відрізняються і вказані в табличній формі для кожного змістового модуля.

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Відвідування лекцій: (11x2=22)	22
2	Робота на практичних заняттях: (7x3=21)	21
3	Контрольна робота складається з 19 тестових запитань і оцінюється: 3 бали вірна відповідь; 0 балів - невірна відповідь (19x3=57)	57
Усього		100

Змістовий модуль 2. Курсова робота

Критерії оцінювання курсової роботи: оцінка за курсову роботу студента складається з виконання та захисту цієї роботи кафедральної комісії.

- виконання курсової роботи:

60 балів – робота виконана в повному обсязі відповідно до варіанту завдання.

- захист курсової роботи (максимум 40 балів):

0-10 балів – студент надав поверхову відповідь на запитання комісії. У відповіді відсутня логічна послідовність, надані студентом пояснення по суті розрахунків не мають конкретики;

11-20 балів – студент надав відповідь на запитання, яка розкриває його зміст, але порушена послідовність технологічних процесів, окремі пункти питання розкриті не в повному обсязі;

21-30 – студент отримує за вичерпні відповіді на всі запитання комісії. У відповідях можуть бути присутні деякі неточності, що не впливають на технологічну послідовність створення інформаційної моделі будівлі та створення календарного плану;

31-40 – студент отримує за змістовну, логічно-послідовну, вірну відповідь на всі запитання викладацької комісії. При цьому повністю розкриті усі пункти питання, відповідь супроводжується необхідними висновками. Студент добре орієнтується в алгоритмах, може ґрунтовно аргументувати отримані у курсовій роботі результати.

10.2. Критерії екзаменаційної оцінки

Екзамен може проводитись за екзаменаційними білетами або у формі тестування. Максимальна кількість балів на екзамені – 100 балів.

В екзаменаційному білеті 2 питання теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне питання – 50.

40–50 балів – студент отримує за змістовну, логічно послідовну, вірну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти питання, відповідь супроводжується вірними, охайно оформленими прикладами. Матеріал викладений послідовно, супроводжуються необхідними висновками, у наведених формулах поясненні їх складові і надані одиниці вимірювання.

28–39 балів – студент отримує за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета при відсутності послідовного викладання матеріалу, окремі пункти питання розкриті не в повному обсязі, є незначні помилки.

16–27 балів – студент отримує за поверхову відповідь на питання екзаменаційного білета, відсутня логічна послідовність відповіді. Допущені помилки.

0–15 балів – студент отримує за неповну відповідь на питання екзаменаційного білета із наявними грубими помилками у конструктивних, розрахункових схемах і методиках розрахунку.

Екзамен у формі тестування: тести складаються з 25 питань і оцінюються: 4 бали вірна відповідь; 0 балів - невірна відповідь. Максимальна кількість балів – 100.

Підсумкова оцінка з дисципліни:

- підсумковою формою середньоарифметична оцінка за перший модульний контроль та екзамен.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Виховання академічної доброчесності є одним із завдань закладів вищої освіти. Під час проведення занять з дисципліни дотримуються норми та правила академічної доброчесності – сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Норми та правила академічної доброчесності педагогічних, науково-педагогічних працівників: боротьба з плагіатом, списуванням, необ'єктивним оцінюванням, підвищення інформаційної грамотності, дотримання етичних норм академічної спільноти, підвищення мотивації навчання, проведення антикорупційних заходів.

Дотримання норм та правил академічної доброчесності здобувачів освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; незаохочування інших осіб до вчинення дій, які суперечать нормам академічної доброчесності.

Порядок зарахування пропущених занять: у разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р Київ «Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації»
2. Барабаш М. Використання методів інтеграції для створення узагальненої інформаційної моделі будівельного об'єкта / М. Барабаш, К. Київська // Управління розвитком складних систем. – 2016. – № 25. – С. 114–120.
3. Зачко О. Б., Івануса А.І., Кобилкін Д.С. Управління проектами: теорія, практика, інформаційні технології. – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – 173 с.
4. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.
5. Тези доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Нові технології в будівництві» На тему: «BIM. Досвід та перспективи впровадження будівельних інформаційних технологій» (9-10 грудня 2019 р., м. Київ). – Київ : Видавництво «Мастер книг», 2019.– 86 с.
6. Трач Р.В. Інформаційне моделювання в будівництві (BIM): сутність, етапи становлення та перспективи розвитку/ Економіка та управління підприємствами, Випуск 16. 2017, с. 490-495
7. Тесля Ю.М., Оберемок Н.В., Латишева Т.В. Матрична інформаційна технологія Nadproject управління проектами будівельних компаній. [Текст] / Ю.М. Тесля, Н.В. Оберемок, Т.В. Латишева // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 22. – С. 84 – 88.

Допоміжна

1. ДСТУ ISO 29481-1:2022 (ISO 29481-1:2016, IDT) Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 1. Методологія та формат
2. ДСТУ ISO 22263:2020 (ISO 22263:2020, IDT) Організація інформації про будівлі і споруди. Структура управління інформацією про проєкт
3. ДСТУ EN ISO 12006-2:2020 (EN ISO 12006-3:2016, IDT; ISO 12006-3:2007, IDT) Зведення будівель. Структура інформації про об'єкти будівництва. Частина 3. Структура об'єктно-орієнтованої інформації
4. ДСТУ EN ISO 12006-3:2020 (EN ISO 12006-3:2020, IDT; ISO 12006-2:2015, IDT) Зведення будівель. Структура інформації про об'єкти будівництва. Частина 2. Основні принципи класифікації
5. ДСТУ ISO 19650-1:2020 (ISO 19650-1:2018, IDT) Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи
6. ДСТУ EN ISO 19650-2:2022 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 2. Етап будівництва.
7. ДСТУ EN ISO 19650-3:2022 (EN ISO 19650-3:2020, IDT; ISO 19650-3:2020, IDT) Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 3. Етап експлуатації.
8. ISO 6707-1 Buildings and civil engineering works – Vocabulary – Part 1: General terms
9. ISO 9001, Quality management systems — Requirements

10. ISO/IEC 19510 Information technology — Object Management Group Business Process Model and Notation
11. ISO 21500 Guidance on project management
12. ISO 41001 Facility management — Management systems — Requirements with guidance for use
13. ISO 41011:2017 Facility management — Vocabulary
14. ISO 55000:2014 Asset management – Overview, principles and terminology
15. ISO 55001 Asset management — Management systems — Requirements
16. ISO 55002 Asset management — Management systems — Guidelines for the application of ISO 55001
17. Building SMART International, raport 31.01.2012. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://buildingsmart.pl/bimpl.htm>.
18. Lee S., Ha M.: Customer interactive building information modeling for apartment unit design. *Automation in Construction* 35, 2013. – P. 424–430.
19. Leite F., Akcamete A., Akinci B., Atasoy G., Kiziltas S.: Analysis of modeling effort and impact of different levels of detail in building information models. *Automation in Construction* 20, 2011. – P. 601–609.
20. National Building Information Model Standard Project Committee, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.buildingsmartalliance.org/index.php/nbims/faq>.
21. Kossakowski P. Zastosowanie technologii przetwarzania w chmurze obliczeniowej w procesie realizacji inwestycji budowlanych, *Przegląd Budowlany*, 2013, nr 12.
22. Eastman C. The use of computers instead of drawings in building design, *AIA Journal*, 1975, March, Vol. 63, nr 3. – P. 46–50.
23. Grilo A. Jardim-Goncalves R.: Value proposition on interoperability of BIM and collaborative working environments. *Automation in Construction* 19, 2010. – P. 522–530.
24. Information technology in the construction industry [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.clearpathit.com/information-technology--the-construction-industry> – Дата звертання: 10.11.2017.
25. Froese T. The impact of emerging information technology on project management for construction [Text] // T. Froese / *Automation in Construction*. – 2010. – № 19. – pp. 531 – 538
26. Froese T. Emerging Information and Communication Technologies and the Discipline of Project Information Management [Text] // T. Froese / *Intelligent Computing in Engineering & Architecture*, Springer, Berlin. – 2006. – Pp. 230–240.
27. Bowden S., Doerr A., Thorpe Anumba T., Thorpe Anumba S. Mobile ICT support for construction process improvement [Text] // S. Bowden, A. Doerr, T. and S. Thorpe Anumba / *Automation in Construction*. – 2005. – №15 – pp. 664–676.
28. Fischer M., Kunz J. The Scope and Role of Information Technology in Construction [Text] // M. Fischer, J. Kunz / *Technical Report*. Center for Integrated Facilities Engineering, vol. 156, Stanford University, USA – 2004.
29. Information and communications technology in construction – Режим доступу: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information_and_communications_technology_in_construction.
30. Smartsheet Construction Project Management 101 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.smartsheet.com/construction-project-management-101>. – Дата звертання: 12.11.2017.

ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Папка дисципліни у віртуальному читальному залі кафедри ОУБ: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/>



Co-funded by the
European Union

2. Аркада. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.arcada.com.ua/infot/190209_2.html.
3. Розпорядження від 17 лютого 2021 р. №152-р [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/152-2021-%D1%80#Text>
4. Управління будівельними проектами в SAP Business One [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=mXgBnhni4ZI>
5. Відеоуроки Navisworks [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=RWrc82eWii4&list=PL0tcNufq92GjLdMxJoa3oWts80hyPUpXx>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

Будівельна фізика

підготовки

магістра

(назва освітнього ступеня)

Спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	варіативна
Мова навчання	українська
Факультет	будівельний
Кафедра	Фундаментальних і природничих дисциплін
Контакти кафедри	ауд. 305, тел. (056) 756-34-53; вн. 4-53; Email: beketov.oleksandr@pdaba.edu.ua
Викладач-розробник	Бекетов О. В., д.т.н., доцент
Контакти викладачів	beketov.oleksandr@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/02/grafik-konsultatsij-2-j-semestr-2023_2024.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Курс дисципліни «Будівельна фізика» спрямований на формування у студентів теоретичних та практичних навичок щодо інноваційних методів і способів проектування та розробці нових містобудівельних принципів, що сприяють захисту житлової забудови від акустичного шуму, ударно-вібраційного впливу та використанню в будівельному середовищі світлотехнічних систем як природнього так і штучного походження.

	Години	Кредити	Семестр
			I
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	4	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	22		22
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	8		8
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсового проекту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	16		16
опрацювання розділів програми, які не викладаються на заняттях	24		24
підготовка до екзамену	-		-
Форма підсумкового контролю			залік

Мета вивчення дисципліни - отримання майбутніми фахівцями теоретичних знань та практичних навичок щодо застосування BIM-технологій при проектуванні будівельних споруд з урахуванням акустичного, вібраційного впливу та просторового розподілу оптичного випромінювання.

Завдання вивчення дисципліни – вивчення основних положень та методів енергоефективного будівництва, освоєння сучасних методів проектування енергоефективних будівель з використанням технологій інформаційного моделювання.

Пререквізити дисципліни – «Охорона праці в галузі та цивільний захист»

Постреквізити дисципліни – «Архітектурне BIM проектування будівель і споруд», «Геотехнічне BIM проектування в будівництві», «BIM проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення», «BIM проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023):

Інтегральна компетентність

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні компетентності:

СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

Заплановані результати навчання:*

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Основи будівельної фізики.					
Тема 1. Вступ до курсу. Основні задачі будівельної фізики.	3	2			1
Тема 2. Фізичні основи поширення звукових коливань. Змушені коливання.	5	4			1
Тема 3. Основні поняття будівельної акустики.	3	2			1
Тема 4. Акустика закритих та відкритих просторів.	3	2			1
Тема 5. Поняття акустичного шуму. Архітектурні та конструктивні засоби боротьби з акустичним шумом.	16	2	4		10
Тема 6. Основи світлотехніки. Закони розповсюдження світлових промінів. Основи геометричної оптики.	5	4			1
Тема 7. Поняття та основні методи інсоляції.	5	2	2		1
Тема 8. Основні положення штучного освітлення. Кількісні та якісні характеристики штучного освітлення.	3	2			1
Тема 9. Дисперсія світла. Основи кольорознавства.	10	2	2		6
Тема 10. Основи будівельної кліматології.	16				16
Тема 11. Основи будівельної теплофізики.	21				21
Разом за змістовим модулем 1	90	22	8		60
Усього годин	90	22	8		60

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЗАНЯТТЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Основи будівельної кліматології.	Осн. 1, 2, 3
2. Основи будівельної теплофізики.	Осн. 1, 2, 3

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Індивідуальне завдання № 1.

1. Акустичні рішення в архітектурі.
2. Основні принципи акустичного проектування концертних залів.
3. Основні принципи акустичного проектування залів багатоцільового призначення.
4. Основні принципи акустичного проектування відкритих майданчиків.
5. Екологічні наслідки впливу шуму.



Co-funded by the
European Union

6. Основні принципи оцінки шуму.

Індивідуальне завдання № 2.

1. Нормування та проектування природного освітлення.
2. Нормування та проектування штучного освітлення.
3. Оптимальний світловий режим.
4. Основні характеристики сонцезахисних засобів та методи їхнього проектування.
5. Світлова понарама міста, світлові ансамблі й доміанти.
6. Основні принципи кольорової організації простору.

Індивідуальне завдання № 3.

1. Природно-кліматичне районування України.
2. Поняття природно-кліматичного комплексу.
3. Аналіз основних кліматичних факторів та їх сполучень.
4. Вплив кліматичних факторів на режими експлуатації будівель та споруд.
5. Вплив кліматичних факторів на формування міських територій.
6. Засоби покращення клімату у містах.

Індивідуальне завдання № 4.

1. Основні принципи теплофізичних розрахунків будівельних конструкцій.
 2. Основні засоби із запобігання вмісту створення надлишкової вологості в зовнішніх огорожувальних конструкціях будівель.
 3. Теплопровідність будівельних матеріалів.
 4. Стаціонарні умови теплопередачі.
 5. Критерії визначення мікроклімату приміщень.
- Фактори й методи визначення кліматично комфортного середовища.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Основи будівельної фізики.

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Тестування з теоретичного матеріалу	10
2.	Практичне заняття № 1	10
	Практичне заняття № 2	10
	Практичне заняття № 3	10
	Виконання та захист індивідуального завдання №1	10
	Виконання та захист індивідуального завдання №2	10
	Виконання та захист індивідуального завдання №3	10
	Виконання та захист індивідуального завдання №4	10
	Контрольна робота	20
	Разом:	100

Тестування з теоретичного матеріалу

Максимальна оцінка за виконання тесту – 10 балів. Тест містить десять питань з вибором однієї відповіді.

Критерії оцінки теоретичного матеріалу

№ з/п	Тип питання	Зміст критерію	Кількість балів
1	Вибір 1 відповіді	Студент обрав правильну відповідь	1
		Студент обрав неправильну відповідь	0

Практичні заняття № 1..№ 3..

Максимальна оцінка за виконання та захист кожного практичного заняття – 10 балів.

Критерії оцінювання практичних занять

- у випадку повного виконання завдання практичного заняття, надання вірних теоретичних тлумачень отриманим розрахунковим даним надається 10 балів;
- у разі правильного виконання розрахункової частини заняття при наявності неprincipових помилок теоретичного обґрунтування отриманих даних надається 9-8 балів;
- у разі правильного виконання розрахункової частини при наявності принципових помилок теоретичного обґрунтування отриманих даних надається 5-7 балів (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- у разі правильного виконання розрахункової частини при відсутності теоретичного обґрунтування отриманих експериментальних даних надається 4-3 бали;
- у разі часткового виконання розрахункової частини при відсутності теоретичного обґрунтування отриманих експериментальних даних надається 2-1 бал (в залежності від кількості отриманих експериментальних даних);
- у випадку повної відсутності відповіді надається 0 балів.

Виконання та захист індивідуальних завдань № 1...№ 4.

Максимальна оцінка за виконання кожного індивідуального завдання – 10 балів.

Критерії оцінювання індивідуального завдання

- у випадку правильного виконання завдання надається 9-10 балів (залежно від ступеня теоретичного обґрунтування та наданих пояснень);
- якщо у разі правильного виконання завдання допущені неprincipові помилки при розрахунках, надається 7-8 балів;
- при виконанні завдань з незначними помилками у формулах надається 4-6 балів (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- у випадку виконання завдань, яке містить грубі помилки, що свідчать про неповне розуміння матеріалу, надається 1-3 бали (залежно від здатності студента виправити основні помилки);
- у випадку повної відсутності розв'язання завдання студент отримує 0 балів.
-

Контрольна робота.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 20 балів. Контрольна робота містить 2 завдання по 10 балів.

Критерії оцінювання контрольної роботи

- у випадку правильного виконання завдання надається 9-10 балів (залежно від ступеня теоретичного обґрунтування та наданих пояснень);
- якщо у разі правильного виконання завдання допущені незначні помилки (помилка при обчисленні, помилка при визначенні одиниць виміру величин) надається 5-8 балів (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- у випадку виконання завдання, яке містить грубі помилки (неправильний порядок виконання дій, вибір іншої формули, тощо), що свідчать про неповне розуміння матеріалу, надається 1-4 бали;
- у випадку повної відсутності розв'язання завдання студент отримує 0 балів.

Підсумковою оцінкою є оцінка зі змістового модуля.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

– самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

– надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА*

Основна

1. Жидкова Т. В., Апатенко Т. М. Будівельна фізика. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2018. 405 с.
2. Мельничук С.П. Будівельна фізика. Конспект лекцій. Львів: Львівський державний екологічний політехнікум. 2003. 144 с.
3. Мельничук С. П. Будівельна фізика і кліматологія. Навчально-методичний посібник. Львів: ННЛТУ України, 2018. 170 с.
4. ДБН В.2.2-40:2018 Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд.

5. Назаренко Л.А., Іоффе К.І. Штучне зовнішнє освітлення: Навчальний посібник з курсу «Освітлення міст» (для студентів 5 курсу і магістрів денної форми навчання і 6 курсу заочної форми навчання спеціальності 7.090605, 8.090605 - «Світлотехніка і джерела світла»). Харків: ХНАМГ. 2008. 122 с.

Допоміжна*

1. Дмитрієва В. Ф. Фізика: Навчальний посібник. Київ: Техніка. 2008. 646 с.
2. Палехін В. П. Курс фізики: підручник. Харків: ХНУ ім. Каразіна. 2013. 516с
3. Салтиков В. О., Поліщук В. М., Коляда О. Ю. Проектування, монтаж і експлуатація освітлювальних установок: конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр» та «магістр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2020. 95 с.
4. Гребінь О. П., Левенець Н. Ф. Прикладна акустика - 2. Архітектурна акустика. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізацій «Електронні та інформаційні системи і технології телебачення, кінематографії та звукотехніки», «Електронні та інформаційні технології кінематографії та аудіовізуальних систем», «Електронні засоби Інтернету речей та систем відеоспостереження». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2019. 101 с.

5. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

2. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА: <https://tinyurl.com/4m3sbjts>.
3. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Державна науково-технічна бібліотека України: <http://gntb.gov.ua/ua/>
5. Дніпропетровська обласна універсальна наукова бібліотека: <http://www.libr.dp.ua/>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
Проектування будівель і споруд
на основі BIM моделі

підготовки	магістра
	(назва освітнього ступеня)
Спеціальності 192	«Будівництво та цивільна інженерія»
	(назва спеціальності)
	освітньо-професійної програми
	«BIM технології в будівництві та цивільній інженерії»
	(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	варіативна
Мова навчання	українська
Факультет	будівельний
Кафедра	залізобетонних і кам'яних конструкцій
Контакти кафедри	ауд. В308, тел. (056) 756-33-00; вн. 3-00; Email: zbk@pgasa.dp.ua
Викладач-розробник	Шехоркіна С.Є., д.т.н., професор
Контакти викладачів	svitlana.shekhorkina@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/grafik-konsultatsij-2.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Курс дисципліни «Проектування будівель і споруд на основі BIM моделі» спрямований на вивчення студентами основних методів та набуття практичних навичок з розрахунку та проектування несучих конструкцій будівель і споруд з використанням BIM-моделі та з урахуванням зміни напружено-деформованого стану та екологічних параметрів на всіх стадіях життєвого циклу (виробництво, зведення, експлуатація та демонтаж).

	Години	Кредити	Семестр	
			I	II
Всього годин за навчальним планом, з них:	180	6	90	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	60		30	30
лекції	-			
лабораторні роботи	-			
практичні заняття	60		30	30
Самостійна робота, у т.ч:	120		60	60
підготовка до аудиторних занять	6		4	2
підготовка до контрольних заходів	6		4	2
виконання курсового проекту або роботи	45		30	15
виконання індивідуальних завдань	10		6	4
опрацювання розділів програми, які не викладаються на заняттях	21		16	7
підготовка до екзамену	30		-	30
Форма підсумкового контролю			залік	екзамен

Мета вивчення дисципліни – отримання комплексних знань про практичні аспекти оцінки напружено-деформованого стану та екологічного впливу для проектування будівель та споруд, що відповідатимуть критеріям стійкого розвитку з урахуванням всіх стадій життєвого циклу (виготовлення матеріалів, зведення, експлуатація та демонтаж).

Завдання вивчення дисципліни:

- вивчення методів та отримання практичних навичок з моделювання будівель та споруд з урахуванням зміни напружено-деформованого стану протягом життєвого циклу;
- вивчення методів та набуття практичних навичок у оцінці екологічного впливу будівель та споруд протягом життєвого циклу.

Пререквізити дисципліни – «Архітектурне BIM проектування будівель і споруд», «BIM проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення», «BIM проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд», «Проектування будівель і споруд на основі BIM моделі», «Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку», «BIM технології проектування інженерних мереж та комунікацій», «Сучасні інформаційні технології інженерних систем».

Постреквізити дисципліни – «Параметричне проектування відповідальних будівель і споруд», «Проектування енергоефективності будівель з використанням BIM моделі», «BIM моделювання об'єктів будівництва споруджених за технологією 3D друку».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023):

Загальні компетентності:

- ЗК01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02.** Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- ЗК03.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК04.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК06.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання:

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проєктів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

РН14. Здатність використання будівельного інформаційного моделювання відповідно до вимог будівельних норм та нормативних документів, а також підходів до проектування, будівництва і експлуатації будівель, спрямованих на зниження споживання енергоресурсів та створення комфортного (екологічно чистого) середовища для проживання і роботи людей, починаючи від визначення вимог щодо них і до їх ліквідації.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
I семестр					
Змістовий модуль 1. Моделювання напружено-деформованого стану несучих конструкцій будівель та споруд з урахуванням життєвого циклу					
Тема 1, 2. Життєвий цикл будівельного об'єкта. Методи комп'ютерного моделювання несучих конструкцій на різних етапах життєвого циклу.	8		4		4
Тема 3, 4. Врахування впливів зовнішнього середовища. Зміна напружено-деформованого стану конструкцій протягом життєвого циклу будівлі.	8		4		4
Тема 5, 6. Автоматизація процесу проектування будівлі.	8		4		4



Co-funded by the
European Union

Тема 7, 8. Інформаційна цифрова модель: засоби та інструменти створення, обмін даними між програмними комплексами, контроль якості.	8		4		4
Тема 9, 10, 11. BIM-моделювання будівельних об'єктів з урахуванням впливу процесу зведення на напружено-деформований стан конструкцій.	12		6		6
Тема 12, 13, 14. Моделювання напружено-деформованого стану будівель на етапі експлуатації. Особливості етапу експлуатації (підсилення, реконструкція тощо).	12		6		6
Тема 15. Підсумковий аналіз результатів моделювання напружено-деформованого стану з урахуванням життєвого циклу.	4		2		2
Разом за змістовим модулем 1	60		30		30
Змістовий модуль 2. Курсова робота					
Проектування несучих конструкцій каркасу багатоповерхової будівлі з використанням BIM моделі	30				30
Разом за змістовим модулем 2	30				30
Усього годин	90		30		60
II семестр					
Змістовий модуль 3. Моделювання екологічних параметрів життєвого циклу будівель та споруд					
Тема 1, 2. Життєвий цикл будівель в контексті сталого розвитку, циркулярної економіки та «зеленого» курсу.	6		4		2
Тема 3, 4. Нормативно-технічне забезпечення та програмні засоби оцінки життєвого циклу в будівництві. Збалансоване використання природних ресурсів при проектуванні будівельного об'єкта.	6		4		2
Тема 5, 6. Міжнародні системи сертифікації та класифікація будівель за екологічними показниками.	6		4		2
Тема 7, 8. Розрахункові моделі оцінки екологічних параметрів життєвого циклу. Бази даних екологічних параметрів будівельної продукції і процесів.	6		4		2
Тема 9, 10. Екологічна модель життєвого циклу. Автоматизація оцінки екологічних параметрів життєвого циклу.	6		4		2
Тема 11, 12. Програмне забезпечення для аналізу життєвого циклу будівель. Вихідні дані, межі системи оцінки та ланцюжки ресурсів для створення моделі.	6		4		2
Тема 13, 14. Приклади моделювання, виконання аналізу та практичні підходи до зниження екологічного впливу життєвого циклу будівлі.	6		4		2

Тема 15. Аналіз результатів моделювання екологічних параметрів життєвого циклу будівель та споруд.	3		2		1
Разом за змістовим модулем 3	45		30		15
Змістовий модуль 4. Курсова робота					
Розрахунок екологічних параметрів життєвого циклу малоповерхової індивідуальної будівлі з використанням ВІМ моделі.	15		-		15
Разом за змістовим модулем 4	15		-		15
Підготовка до екзамену	30		-		30
Усього годин	90		30		60

3. САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЗАНЯТТЯХ:

Назва теми	Посилання
I семестр	
12. Створення розрахункової схеми будівель та споруд на основі ВІМ моделі.	Осн. 5.1, Дод. 5.1, 5.2.
13. Моделювання аварійних впливів на етапі експлуатації.	Осн. 5.1, Доп. 5.1, 5.2
II семестр	
1. Ресурсоефективне проектування.	Осн. 5.2
2. Моделювання збірно-розбірних систем.	Осн. 5.2

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Здобувач може самостійно запропонувати тему реферату за темою змістового модуля або зробити відповідні корективи до назви теми із запропонованого переліку. Захист індивідуального завдання (реферату) здійснюється у вигляді презентації (≈10 хв.).

Тематика індивідуальних завдань для написання реферату та створення презентації

- Змістовий модуль 1. Моделювання напружено-деформованого стану несучих конструкцій будівель та споруд з урахуванням життєвого циклу**
11. Інтеграція ЛІРА-САПР та ВІМ-технологій.
 12. Огляд можливостей САПРФІР-3D.
 13. Розрахунок з урахуванням деформованої схеми.
 14. Основи розрахунку на прогресуюче обвалення.
 15. Аварійні навантаження та впливи під час зведення будівель.
 16. Аварійні навантаження та впливи під час експлуатації будівель.
 17. Поняття інтероперабельності. Взаємообмін даними між різними програмами САПР.
 18. Врахування реологічних характеристик матеріалів при моделюванні будівель.

Змістовий модуль 3. Моделювання екологічних параметрів життєвого циклу будівель та споруд

1. Будівельна галузь та глобальні екологічні проблеми.
2. Шляхи мінімізації впливу будівель на навколишнє середовище.
3. Рециклінг в будівництві.
4. Сучасні напрямки оцінки екологічного впливу будівель.
5. Система сертифікації LEED
6. Система сертифікації BREAM
7. Енергоефективність та екологічність житлових будівель.
8. Відновлювальні джерела енергозабезпечення для підвищення екологічності будівель.

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів

за **Змістовий модуль 1.** Моделювання напружено-деформованого стану несучих конструкцій будівель та споруд з урахуванням життєвого циклу
та **Змістовий модуль 3.** Моделювання екологічних параметрів життєвого циклу будівель та споруд

Максимальна оцінка за змістовий модуль - 100 балів.

Оцінка за змістовий модуль складається з суми оцінок:

- за роботу на практичних заняттях (30 балів);
- за самостійну роботу (опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях) (20 балів);
- виконання індивідуальних завдань (20 балів);
- виконання контрольної роботи (30 балів).

Критерії оцінювання практичних занять

Максимальна кількість балів відвідування та роботу на практичних заняттях – **30**.

Максимальна кількість балів за одне практичне заняття – **2**.

Кількість балів «2» – ставиться, якщо студент був присутній на практичному занятті, приймав активну участь у обговоренні та практикумі.

Кількість балів «1» – ставиться, якщо студент був присутній на практичному занятті, але не приймав активної участі у обговоренні та практикумі.

Кількість балів «0» - ставиться, якщо студент був відсутній на лекції.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали, виконавши додаткові види робіт (реферат, презентацію тощо).

Критерії оцінювання самостійної роботи

Максимальна кількість балів за самостійну роботу – **20**.

Оцінка за самостійну роботу виставляється за тестовим завданням, яке складається із 10 питань за розділами програми, які не викладаються на лекціях.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – **2**.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань (реферат/презентація)

Характеристика рейтингової оцінки	Максимальна кількість балів
Реферат/презентація	
Оформлення та структура реферату/презентації (наявність вступу, основної частини, висновків та списку використаних джерел)	3
Обсяг реферату/презентації (не менше 15 сторінок), список використаних джерел (не менш 5 джерел)	4
Новизна використаних джерел (не пізніше 10 років)	2
Захист реферату/презентації	
Структурованість та змістовність реферату/презентації	4
Логічність, стислість та повнота розкриття змісту теми та висновків про проведені дослідження	4
Наявність схем, графіків, таблиць, діаграм та вміння їх аналізувати	3
Максимальна кількість балів	20

Критерії оцінювання контрольної роботи

Максимальна кількість балів за контрольну роботу – **30**.

Контрольна робота представляє собою індивідуальні тестові завдання, які складаються з 15 питань.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – **2**.

Критерії оцінювання знань студентів за Змістові модулі 2 та 4. Курсова робота

Максимальна оцінка за змістовий модуль - 100 балів.

Оцінка за змістовий модуль виставляється за результатами оцінювання:

- відповідності курсового проекту завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо її виконання;
- самостійності розв'язання поставленої задачі, виконання розрахунків, графіків і таблиць, тощо;
- використання інформаційних технологій;
- оформлення пояснювальної записки згідно з вимогами нормативних документів;
- захисту курсового проекту.

Загальна оцінка складається з:

- **50 балів** за виконання розрахункової частини;
- **50 балів** за захист курсового проекту.

При наявності недоліків при виконанні проекту (помилки у розрахунковій частині та помилки у графічному матеріалі; відсутність окремих розділів і окремих таблиць, графіків тощо) із зазначеної максимальної кількості балів вираховують 1 бал за кожне зауваження. **Якщо студент дає пояснення, чому можна не виконувати окремі розділи або наводити графічні матеріали, бали не вираховуються.**

Оцінка за захист курсової роботи виставляється за тестовим завданням, яке складається із 10 питань за змістом та навчально-методичними методичними рекомендаціями щодо її виконання.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – **5**.

Критерії оцінювання екзамену

До підсумкового контролю у формі екзамену допускаються студенти, які за підсумком змістового модуля 3 отримали оцінку не нижче 60 балів.

Підсумкова оцінка виставляється за екзаменаційними білетами, кожен з яких складається з двох питань теоретичного курсу і задачі.

Максимальна кількість балів за теоретичне питання – **30**, за задачу – **40**.

За відповідь на кожне теоретичне питання нараховується:

- студент в повній мірі розкрив суть питання, навів відповідні схеми, формули, тощо – **25-30 балів**
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація – **16-25 балів**;
- студент не повністю розкрив суть питання, допущено грубі помилки – **6-15 балів**;
- студент надав уривчасті відомості, які частково пов'язані або не стосуються суті питання – **1-5 балів**;
- за повну відсутність відповіді – **0 балів**.

За розв'язання задачі нараховують:

- студент правильно розв'язав задачу – **31-40 балів**;
- схеми та формули, застосовувані при розв'язанні задачі мають 1-2 не принципові помилки – **21-30 балів**;
- студент правильно визначив хід розв'язання задачі, але при числових підрахунках припустився 3 та більше помилок – **11-20 балів**;
- за неправильне розв'язання при допущенні грубих помилок – **1-10 балів**;
- за відсутність розв'язку взагалі – **0 балів**.

Підсумковою оцінкою за I семестр є оцінка зі змістового модуля 1 за умови отримання позитивної оцінки за курсовий проект.

Підсумковою оцінкою за II семестр є середньоарифметична оцінка між екзаменаційною оцінкою та оцінкою зі змістового модуля 3 за умови отримання позитивної оцінки за курсовий проект.

5. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю

поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

– самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

– надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА*

Основна

Барабаш М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства: Монография. - К.: Изд-во «Сталь», 2014.-301 с..

Білик А.С. Екологічний та економічний аналіз життєвого циклу каркасів будівель: монографія. – К.: УЦСБ, КНУБА, 7БЦ, 2022. – 263 с.

ДСТУ 9171:2021 Настанова щодо забезпечення збалансованого використання природних ресурсів під час проектування споруд.

Допоміжна

ЛИРА® Руководство пользователя. Основы. Учебное пособие / [Стрелец- Стрелецкий Е.Б., Боговис В.Е., Гензерский Ю.В. и др.]; под ред. А.С. Городецкого. – К.: Издательство «ФАКТ», 2005. – 97с.

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (тема «Розрахунок просторової рами на стійкість до прогресуючого обвалення») для студентів ступеня магістра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / Гуслиста Г. Е., Кожанов Ю. О., Ярошенко Д. С. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2019. – 29 с.

7. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

4. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА: <https://t.ly/1xA4f>.
5. Довідковий центр LIRALAND: <https://help.liraland.com/uk-ua/>.
6. Construction LCA Bootcamp: <https://oneclicklca.com/resources/lca-bootcamp>.



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку

підготовки

магістра

(назва освітнього ступеня)

Спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	варіативна
Мова навчання	українська
Факультет	будівельний
Кафедра	залізобетонних і кам'яних конструкцій
Контакти кафедри	ауд. В308, тел. (056) 756-33-00; вн. 3-00; Email: zbk@pgasa.dp.ua
Викладач-розробник	Шехоркіна С.Є., д.т.н., професор
Контакти викладачів	svitlana.shekhorkina@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/grafik-konsultatsij-2.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Курс дисципліни «Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку» спрямований на отримання комплексних знань про основні підходи та методи моделювання будівель та споруд для оцінки напружено-деформованого стану та екологічного впливу з урахуванням всіх стадій життєвого циклу (виготовлення матеріалів, зведення, експлуатація та демонтаж).

	Години	Кредити	Семестр	
			I	II
Всього годин за навчальним планом, з них:	180	6	90	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	60		30	30
лекції	-			
лабораторні роботи	-			
практичні заняття	60		30	30
Самостійна робота, у т.ч:	120		60	60
підготовка до аудиторних занять	6		4	2
підготовка до контрольних заходів	6		4	2
виконання курсового проекту або роботи	45		30	15
виконання індивідуальних завдань	10		6	4
опрацювання розділів програми, які не викладаються на заняттях	21		16	7
підготовка до екзамену	30		-	30
Форма підсумкового контролю			залік	екзамен

Мета вивчення дисципліни – отримання комплексних знань про практичні аспекти оцінки напружено-деформованого стану та екологічного впливу для проектування будівель та споруд, що відповідатимуть критеріям стійкого розвитку з урахуванням всіх стадій життєвого циклу (виготовлення матеріалів, зведення, експлуатація та демонтаж).

Завдання вивчення дисципліни:

- вивчення методів та отримання практичних навичок з моделювання будівель та споруд з урахуванням зміни напружено-деформованого стану протягом життєвого циклу;
- вивчення методів та набуття практичних навичок у оцінці екологічного впливу будівель та споруд протягом життєвого циклу.

Пререквізити дисципліни – «Архітектурне BIM проектування будівель і споруд», «BIM проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення», «BIM проектування металевих конструкцій відповідальних будівель і споруд», «Проектування будівель і споруд на основі BIM моделі», «Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку», «BIM технології проектування інженерних мереж та комунікацій», «Сучасні інформаційні технології інженерних систем».

Постреквізити дисципліни – «Параметричне проектування відповідальних будівель і споруд», «Проектування енергоефективності будівель з використанням BIM моделі», «BIM моделювання об'єктів будівництва споруджених за технологією 3D друку».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023):

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання:

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проєктів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

РН14. Здатність використання будівельного інформаційного моделювання відповідно до вимог будівельних норм та нормативних документів, а також підходів до проектування, будівництва і експлуатації будівель, спрямованих на зниження споживання енергоресурсів та створення комфортного (екологічно чистого) середовища для проживання і роботи людей, починаючи від визначення вимог щодо них і до їх ліквідації.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
I семестр					
Змістовий модуль 1. Моделювання будівель та споруд з урахуванням зміни напружено-деформованого стану протягом життєвого циклу					
Тема 1, 2. Основні етапи життєвого циклу будівельного об'єкта. Обґрунтування методів комп'ютерного моделювання на різних етапах життєвого циклу.	8		4		4
Тема 3, 4. Методи аналізу зовнішнього середовища, як фактора впливу на життєвий цикл будівлі. Зміна напружено-деформованого стану конструкцій протягом життєвого циклу будівлі.	8		4		4



Co-funded by the
European Union

Тема 5, 6. Задачі, інструментальні засоби та існуючі підходи до автоматизації процесу проектування будівлі.	8		4		4
Тема 7, 8. Аналітична модель: засоби та інструменти створення, обмін даними між програмними комплексами, контроль якості.	8		4		4
Тема 9, 10, 11. Вплив процесу зведення на напружено-деформований стан конструкцій. Комп'ютерне моделювання будівельних об'єктів з урахуванням особливостей зведення	12		6		6
Тема 12, 13, 14. Моделювання напружено-деформованого стану будівель на етапі експлуатації. Особливості етапу експлуатації (підсилення, реконструкція тощо).	12		6		6
Тема 15. Підсумковий аналіз результатів моделювання напружено-деформованого стану протягом життєвого циклу	4		2		2
Разом за змістовим модулем 1	60		30		30
Змістовий модуль 2. Курсова робота					
Оцінка зміни напружено-деформованого стану конструкцій каркасу багатоповерхової будівлі на етапах зведення та експлуатації	30				30
Разом за змістовим модулем 2	30				30
Усього годин	90		30		60
II семестр					
Змістовий модуль 3. Життєвий цикл будівель та споруд в контексті сталого розвитку, циркулярної економіки та «зеленого» курсу					
Тема 1, 2. Глобальні зміни клімату та життєвий цикл будівель	6		4		2
Тема 3, 4. Нормативне забезпечення та інструменти оцінки життєвого циклу в будівництві. Вітчизняні норми щодо забезпечення збалансованого використання природних ресурсів при проектуванні споруд.	6		4		2
Тема 5, 6. Системи сертифікації та класифікація будівель за екологічними показниками.	6		4		2
Тема 7, 8. Моделі оцінки рішень та критеріїв життєвого циклу. Бази даних екологічних параметрів будівельної продукції і процесів.	6		4		2
Тема 9, 10. Існуючі моделі оцінки рішень та критеріїв життєвого циклу. Екологічна модель життєвого циклу.	6		4		2
Тема 11, 12. Програмне забезпечення для аналізу життєвого циклу будівель. Визначення меж системи оцінки та ланцюжку ресурсів у життєвому циклі	6		4		2
Тема 13, 14. Приклади виконання аналізу та рекомендації із формування стратегій зниження екологічного впливу життєвого циклу будівлі.	6		4		2
Тема 15. Підсумковий аналіз результатів оцінки екологічного впливу життєвого циклу будівлі	3		2		1

Разом за змістовим модулем 3	45		30		15
Змістовий модуль 4. Курсова робота					
Екологічна оцінка життєвого циклу малоповерхової індивідуальної будівлі	15		-		15
Разом за змістовим модулем 4	15		-		15
Підготовка до екзамену	30		-		30
Усього годин	90		30		60

3. САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЗАНЯТТЯХ:

Назва теми	Посилання
I семестр	
14. Методи ідеалізації об'єкта будівництва під час створення розрахункової схеми	Осн. 5.1, Дод. 5.1, 5.2.
15. Комп'ютерне моделювання аварійних ситуацій на етапі експлуатації	Осн. 5.1, Доп. 5.1, 5.2
II семестр	
1. Економічна модель оцінки життєвого циклу	Осн. 5.2
2. Перспективи застосування надзагальних критеріїв життєвого циклу	Осн. 5.2

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Здобувач може самостійно запропонувати тему реферату за темою змістового модуля або зробити відповідні корективи до назви теми із запропонованого переліку. Захист індивідуального завдання (реферату) здійснюється у вигляді презентації (≈10 хв.).

Тематика індивідуальних завдань для написання реферату та створення презентації

Змістовий модуль 1. Моделювання будівель та споруд з урахуванням зміни напружено-деформованого стану протягом життєвого циклу

19. Інтеграція ЛІРА-САПР та ВІМ-технологій.
20. Огляд можливостей САПРФІР-3D.
21. Розрахунок з урахуванням дуформованої схеми.
22. Основи розрахунку на прогресуюче обвалення.
23. Аварійні навантаження та впливи під час зведення будівель.
24. Аварійні навантаження та впливи під час експлуатації будівель.
25. Поняття інтероперабельності. Взаємобмін даними між різними програмами САПР.
26. Врахування реологічних характеристик матеріалів при моделюванні будівель.

Змістовий модуль 3. Життєвий цикл будівель та споруд в контексті сталого розвитку, циркулярної економіки та «зеленого» курсу

9. Будівельна галузь та глобальні екологічні проблеми.
10. Шляхи мінімізації впливу будівель на навколишнє середовище.
11. Рециклінг в будівництві.
12. Сучасні напрямки оцінки екологічного впливу будівель.
13. Система сертифікації LEED
14. Система сертифікації BREAM
15. Енергоефективність та екологічність житлових будівель.
16. Відновлювальні джерела енергозабезпечення для підвищення екологічності будівель.

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів

за **Змістовий модуль 1.** Моделювання будівель та споруд з урахуванням зміни напружено-деформованого стану протягом життєвого циклу
та **Змістовий модуль 3.** Життєвий цикл будівель та споруд в контексті сталого розвитку, циркулярної економіки та «зеленого» курсу

Максимальна оцінка за змістовий модуль - 100 балів.

Оцінка за змістовий модуль складається з суми оцінок:

- за роботу на практичних заняттях (30 балів);
- за самостійну роботу (опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях) (20 балів);
- виконання індивідуальних завдань (20 балів);
- виконання контрольної роботи (30 балів).

Критерії оцінювання практичних занять

Максимальна кількість балів відвідування та роботу на практичних заняттях – **30**.

Максимальна кількість балів за одне практичне заняття – **2**.

Кількість балів «2» – ставиться, якщо студент був присутній на практичному занятті, приймав активну участь у обговоренні та практикумі.

Кількість балів «1» – ставиться, якщо студент був присутній на практичному занятті, але не приймав активної участі у обговоренні та практикумі.

Кількість балів «0» - ставиться, якщо студент був відсутній на лекції.

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали, виконавши додаткові види робіт (реферат, презентацію тощо).

Критерії оцінювання самостійної роботи

Максимальна кількість балів за самостійну роботу – **20**.

Оцінка за самостійну роботу виставляється за тестовим завданням, яке складається із 10 питань за розділами програми, які не викладаються на лекціях.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – **2**.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань (реферат/презентація)

Характеристика рейтингової оцінки	Максимальна кількість балів
Реферат/презентація	
Оформлення та структура реферату/презентації (наявність вступу, основної частини, висновків та списку використаних джерел)	3
Обсяг реферату/презентації (не менше 15 сторінок), список використаних джерел (не менш 5 джерел)	4
Новизна використаних джерел (не пізніше 10 років)	2
Захист реферату/презентації	
Структурованість та змістовність реферату/презентації	4
Логічність, стислість та повнота розкриття змісту теми та висновків про проведені дослідження	4
Наявність схем, графіків, таблиць, діаграм та вміння їх аналізувати	3
Максимальна кількість балів	20

Критерії оцінювання контрольної роботи

Максимальна кількість балів за контрольну роботу – 30.

Контрольна робота представляє собою індивідуальні тестові завдання, які складаються з 15 питань.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – 2.

Критерії оцінювання знань студентів за Змістові модулі 2 та 4. Курсова робота

Максимальна оцінка за змістовий модуль - 100 балів.

Оцінка за змістовий модуль виставляється за результатами оцінювання:

- відповідності курсового проекту завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо її виконання;
- самостійності розв'язання поставленої задачі, виконання розрахунків, графіків і таблиць, тощо;
- використання інформаційних технологій;
- оформлення пояснювальної записки згідно з вимогами нормативних документів;
- захисту курсового проекту.

Загальна оцінка складається з:

- **50 балів** за виконання розрахункової частини;
- **50 балів** за захист курсового проекту.

При наявності недоліків при виконанні проекту (помилки у розрахунковій частині та помилки у графічному матеріалі; відсутність окремих розділів і окремих таблиць, графіків тощо) із зазначеної максимальної кількості балів вираховують 1 бал за кожне зауваження. **Якщо студент дає пояснення, чому можна не виконувати окремі розділи або наводити графічні матеріали, бали не вираховуються.**

Оцінка за захист курсової роботи виставляється за тестовим завданням, яке складається із 10 питань за змістом та навчально-методичними методичними рекомендаціями щодо її виконання.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – 5.

Критерії оцінювання екзамену

До підсумкового контролю у формі екзамену допускаються студенти, які за підсумком змістового модуля 3 отримали оцінку не нижче 60 балів.

Підсумкова оцінка виставляється за екзаменаційними білетами, кожен з яких складається з двох питань теоретичного курсу і задачі.

Максимальна кількість балів за теоретичне питання – **30**, за задачу – **40**.

За відповідь на кожне теоретичне питання нараховується:

- студент в повній мірі розкрив суть питання, навів відповідні схеми, формули, тощо – **25-30 балів**
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація – **16-25 балів**;
- студент не повністю розкрив суть питання, допущено грубі помилки – **6-15 балів**;
- студент надав уривчасті відомості, які частково пов'язані або не стосуються суті питання – **1-5 балів**;
- за повну відсутність відповіді – **0 балів**.

За розв'язання задачі нараховують:

- студент правильно розв'язав задачу – **31-40 балів**;
- схеми та формули, застосовувані при розв'язанні задачі мають 1-2 не принципові помилки – **21-30 балів**;
- студент правильно визначив хід розв'язання задачі, але при числових підрахунках припустився 3 та більше помилок – **11-20 балів**;
- за неправильне розв'язання при допущенні грубих помилок – **1-10 балів**;
- за відсутність розв'язку взагалі – **0 балів**.

Підсумковою оцінкою за I семестр є оцінка зі змістового модуля 1 за умови отримання позитивної оцінки за курсовий проект.

Підсумковою оцінкою за II семестр є середньоарифметична оцінка між екзаменаційною оцінкою та оцінкою зі змістового модуля 3 за умови отримання позитивної оцінки за курсовий проект.

5. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю

поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

– самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

– надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА*

Основна

5. Барабаш М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства: Монография. - К.: Изд-во «Сталь», 2014.-301 с..
6. Білик А.С. Екологічний та економічний аналіз життєвого циклу каркасів будівель: монографія. – К.: УЦСБ, КНУБА, 7БЦ, 2022. – 263 с.
7. ДСТУ 9171:2021 Настанова щодо забезпечення збалансованого використання природних ресурсів під час проектування споруд.

Допоміжна

5. ЛИРА® Руководство пользователя. Основы. Учебное пособие / [Стрелец- Стрелецкий Е.Б., Боговис В.Е., Гензерский Ю.В. и др.]; под ред. А.С. Городецкого. – К.: Издательство «ФАКТ», 2005. – 97с.
6. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (тема «Розрахунок просторової рами на стійкість до прогресуючого обвалення») для студентів ступеня магістра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / Гуслиста Г. Е., Кожанов Ю. О., Ярошенко Д. С. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2019. – 29 с.

7. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

8. Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА: <https://t.ly/1xA4f>.
9. Довідковий центр LIRALAND: <https://help.liraland.com/uk-ua/>.
10. Construction LCA Bootcamp: <https://oneclicklca.com/resources/lca-bootcamp>.



Co-funded by the
European Union



**Силабус навчальної дисципліни
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ**

підготовки магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «ВІМ технології в
будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна		
Мова навчання	Українська		
Факультет/Інститут*	Будівельний		
Кафедра	Опалення, вентиляції, кондиціонування та теплогазопостачання		
Контакти кафедри	49600, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова (Чернишевського), 24а. Кафедра каб. В1208 Телефон: (056) 756-34-92; внутрішній 4-92. Email: ventilation@pgasa.dp.ua		
Викладачі-розробники	Ляховецька-Токарева Марина Марківна, к.т.н.		
Контакти викладачів	lyakhovetsky-tokareva@pdaba.edu.ua		
Розклад занять	https://www.pgasa.dp.ua/timetable/index.html		
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/oiv/		
Анотація навчальної дисципліни			
<p>Навчальна дисципліна «Сучасні інформаційні технології інженерних систем» є складовою освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» підготовки фахівців ступеня вищої освіти «Магістр» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Предметом вивчення дисципліни є чітке уявлення про використання сучасних інформаційних технологій для проектування, інтеграції та управління інженерними системами, створення тривимірних моделей, аналіз ефективності систем, управління даними та застосування стандартів і програмного забезпечення сучасних інформаційних технологій для покращення координації і зменшення помилок у проєктах.</p> <p>Вивчення дисципліни відбувається з наступних питань: основи сучасних інформаційних технологій; моделювання інженерних систем (опалення, вентиляція); інтеграція моделей і виявлення конфліктів; аналіз і симуляція ефективності систем; управління даними в моделях сучасних інформаційних технологій.</p>			
	Години	Кредити	Семестр
			I
лекції	24	4,5	24
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	14		14
Самостійна робота, у т.ч:	97		97
підготовка до аудиторних занять	8		8
підготовка до контрольних заходів	8		8
виконання курсового проєкту або роботи	15		15

виконання індивідуальних завдань	12		12
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	24		24
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета вивчення дисципліни – опанування студентами знаннями та навичками з використання сучасних інформаційних технологій для проектування інженерних мереж та комунікацій.

Завдання вивчення дисципліни – ознайомити студентів з основними принципами та поняттями сучасних інформаційних технологій; навчити використовувати програмне забезпечення сучасних інформаційних технологій для створення 3D-моделей інженерних мереж та комунікацій; розвинути навички роботи з інформацією, що генерується в процесі проектування в сучасних інформаційних технологіях; навчити використовувати сучасні інформаційні технології для координації та співпраці між різними учасниками проектування.

Пререквізити дисципліни – «Архітектура», «Теплогазопостачання та вентиляція».

Постреквізити дисципліни – «Комп'ютерне моделювання інженерних мереж», «Проектування внутрішніх інженерних мереж та комунікацій».

Компетентності: (відповідно до освітнього ступеня «магістр» освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» ПДАБА 192 мп – ВІМ - 2023):

Інтегральна компетенція:

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням ВІМ технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням,

реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» ПДАБА 192 мп – BIM - 2023):

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН03. Здійснювати контроль відповідності проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проектування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості спорудження об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення.

РН07. Розробляти заходи з охорони праці, цивільного захисту та навколишнього середовища, поводження з будівельними відходами при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, в т.ч. в умовах надзвичайних ситуацій.

РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Сучасні інформаційні технології інженерних систем					
Тема 1. Вступ до сучасних інформаційних технологій для проектування інженерних мереж та комунікацій. Інформаційне моделювання будівлі. Основні види BIM. Основні терміни BIM. Рівні зрілості в BIM. n-вимірність BIM. Концепції в BIM. BIM в Україні.	4	2			2



Co-funded by the
European Union

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Тема 2. Проектування систем опалення з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit. Основне обладнання систем опалення. Джерела енергії в системі опалення.	8	2	2		4
Тема 3. Проектування систем опалення з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit. Опалення за допомогою теплових насосів. Буферні ємності.	6	2			6
Тема 4. Проектування систем опалення з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit. Опалювальні прилади.	8	2	2		4
Тема 5. Проектування систем опалення з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit. Запірно-регулююча арматура. Моделювання систем опалення.	4	2			6
Тема 6. Проектування систем вентиляції з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit. Види систем вентиляції. Рекуператор в системі вентиляції.	8	2	2		4
Тема 7. Проектування систем вентиляції з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit. Припливно-витяжні установки. Фільтри.	6	2			6
Тема 8. Проектування систем вентиляції з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit. Форми перерізу.	8	2	2		4
Тема 9. Моделювання систем вентиляції з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.	4	2			6
Тема 10. Проектування систем кондиціонування з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit. Види кондиціонерів, систем кондиціонування.	7	2	2		4
Тема 11. Моделювання систем ОВК та підготовка проекту до друку з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.	4	2			4
Тема 12. Приклади проектування та компоновки систем ОВК з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми	8	2	4		2



Co-funded by the
European Union

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Revit.					
Разом за змістовим модулем 1	90	24	14		52
Змістовий модуль 2. Курсова робота					
Тема 1. Видача завдання на виконання курсової роботи	2				
Тема 2. Проектування систем опалення з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.	4				
Тема 3. Проектування систем вентиляції з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.	4				
Тема 4. Проектування систем кондиціонування з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.	3				
Тема 5. Моделювання систем ОВК та підготовка проекту до друку з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.	2				
Разом за змістовим модулем 2	15				15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин за семестр	135	24	14		97

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
Тема 1. Використання сучасних інформаційних технологій для координації проектування.	[1], [2] – осн. літ.
Тема 2. Перевірка проекту на відповідність нормам та стандартам.	[1], [2] – осн. літ.
Тема 3. Використання сучасних інформаційних технологій для генерації документації.	[3] – осн. літ.
Тема 4. Створення креслень.	[3] – осн. літ.
Тема 5. Створення специфікацій.	[4] – осн. літ.
Тема 6. Створення звітів.	[3], [4] – осн. літ.

ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1. Видача завдання на виконання курсової роботи
2. Проектування систем опалення з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.
3. Проектування систем вентиляції з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.
4. Проектування систем кондиціонування з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.

5. Моделювання систем ОВК та підготовка проєкту до друку з використанням сучасних інформаційних технологій на прикладі програми Revit.

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ

1. Оцінка і вибір сучасних інформаційних технологій для конкретних типів інженерних систем (наприклад, системи автоматизації будівель).
2. Оцінка ефективності впровадження сучасних ІТ-рішень у різні інженерні системи (наприклад, енергетичні або водопостачальні системи).
3. Проєктування систем автоматизованого управління інженерними системами.
4. Оцінка заходів кібербезпеки для захисту інформаційних технологій в інженерних системах.
5. Аналіз нових інформаційних технологій, таких як блокчейн або розподілені системи, в інженерних системах.

7. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів проводиться за кожним змістовим модулем.

Змістовий модуль 1. Сучасні інформаційні технології інженерних систем

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Відвідування лекцій	24
2.	Виконання та захист робіт на практичних заняттях	28
4.	Відповіді на тестові запитання (контрольна робота)	48
	Разом:	100

Змістовий модуль №1 Сучасні інформаційні технології інженерних систем.

Відвідування лекцій

Всього 12 лекцій. Максимальна кількість балів **24**.

За кожну лекцію нараховується:

- присутність студента на лекції та відповіді на запитання лектора оцінюється в **2 бали**
- **1 бал** – отримує студент, що був присутній на лекції;
- студент, який не був присутнім на лекції отримує – **0 балів**.

Виконання та захист робіт на практичних заняттях

Всього практичних занять – **7**. Максимальна кількість балів **28 балів**

За кожну роботу на практичних заняттях нараховується:

- **4 балів** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист завдання на практичних заняттях;
- **3 бали** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист під час консультацій;
- **2 бали** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять
- **1 бал** - за присутність і виконання практичних завдань з деякими недоліками та помилками;
- **0 балів** – за відсутність на практичному занятті.

Відповіді на тестові запитання контрольної роботи

Контрольна робота містить **24** питання. Правильна відповідь на **одне** питання оцінюється у **2 бали** кожний.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені

Екзамен здійснюється за тестами. Кількість питань у тестах дорівнює **25**. Правильна відповідь на **одне** питання оцінюється у **4 бали** кожний.

**Критерії оцінювання якості виконання курсової роботи
Змістовий модуль 2. Курсова робота**

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Виконання та захист курсової роботи	
	Разом:	100

Виконання та захист курсового проекту – 100 балів:

- виконання всіх розділів проекту відповідно до завдання – 60 балів;
- захист проекту – 40 балів.

Бали за відповідь при захисті курсового проекту нараховуються за:

- повна відповідь на питання – 40 балів;
- незначні помилки при відповіді на питання – 30-39 балів;
- відповідь на питання, коли хід рішення прийнятий правильний, але присутні незначні помилки – 22-29 балів;
- відповідь на питання, коли питання розкрито частково – 15-21 балів;
- відповідь на питання, коли присутні значні помилки – 6-14 балів;
- відповідь на питання, коли воно по суті не було розкрито і були присутні грубі помилки – 0-5 балів.

Підсумкова оцінка за семестр дорівнює середньоарифметичному значенню від контролю змістового модуля 1 і оцінкою за екзамен.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконання завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущена лекція – у формі усного опитування за підготовленим звітом на відповідну тему, якщо пропущене практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини

– з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

А. В. Шелест, О. В. Мороз. Інформаційне моделювання будівель: Revit. Посібник для початківців - Київ: "Академія", 2017. - 272 с.

О. В. Мороз, А. В. Шелест. BIM-технології в проектуванні: Revit MEP - Київ: "Академія", 2018. - 320 с.

В. С. Білецький, О. В. Калініченко, О. В. Попов. Інформаційне моделювання будівель: Revit MEP. – К.: Видавництво «Літера ЛТД», 2020. – 320 с.

М. В. Атаманчук, О. В. Бондаренко, О. В. Шарапанюк. Інформаційні технології в проектуванні будівель: Revit MEP. – К.: Видавництво «Літера ЛТД», 2017. – 288 с.

О. В. Гончаренко, О. В. Шевченко. Revit MEP: Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. - Київ: АДЕФ-Україна, 2017. - 288 с.

О. М. Гончаренко, О. В. Шевченко. Revit MEP: Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. – К.: Видавництво «Академія», 2018. – 240 с.

ДСТУ 9243.5:2023 Система проектної документації для будівництва. Загальні положення.

ДСТУ Б А.2.4-41:2009 Система проектної документації для будівництва. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення.

Допоміжна

О. В. Єрмоєнко, О. В. Ковальчук, О. В. Шевченко. Revit MEP: Питання та відповіді. – К.: Видавництво «Академія», 2021. – 160 с.

ДСТУ ISO 19650-1:2018. Організація даних будівельної інформації (BIM). Частина 1: Концепції та принципи.

ДСТУ ISO 19650-2:2018. Організація даних будівельної інформації (BIM). Частина 2: Вимоги до інформації.

В. С. Білецький, О. Ю. Павлишин, О. М. Кітчук. Інформаційне моделювання будівель:

Revit MEP // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». - 2018. - № 867. - С. 114-122.

О. В. Гончаренко, О. В. Шевченко. Revit MEP: Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціювання повітря // Сучасні технології будівництва та архітектури. - 2017. - № 2. - С. 54-59.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Сайт Autodesk Revit: <https://www.autodesk.com/products/revit/overview>
2. Довідка Autodesk Revit: <https://help.autodesk.com/view/RVT/2023/ENU/>
3. Autodesk Revit Blog: <https://blogs.autodesk.com/revit/>
4. National Institute of Building Sciences: <https://www.nibs.org/>
5. BuildingSMART International: <https://www.buildingsmart.org/>
6. Віртуальний читальний зал ПДАБА: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

Сучасні інформаційні технології інженерних систем

підготовки

магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «**ВІМ технології в
будівництві та цивільній інженерії**»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська
Факультет/Інститут*	будівельний
Кафедра	Водопостачання, водовідведення та гідравліки
Контакти кафедри	hydraulic@pgasa.dp.ua, кафедра каб. 288 (другий поверх старого корпусу), викладацька каб. 286 (другий поверх старого корпусу), лабораторія каб. 012 (перший поверх старого корпусу), (056) 756-34-74; (056) 756-33-64;
Викладачі-розробники	Нестерова Олена Валентинівна к.т.н., доц. доцент
Контакти викладачів	nesterova.olena@pdaba.edu.ua,
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/K3/ROZKLAD.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/01/kons_VVtaG_II_2021-2022.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Сучасні інформаційні технології інженерних систем" призначена для ознайомлення студентів з сучасними підходами та технологіями у сфері проектування, моделювання та управління інженерними системами. Курс охоплює використання інформаційних технологій для автоматизації процесів проектування, зокрема систем водопостачання та водовідведення, від систематизації початкових концепцій до детального моделювання і виконання гідравлічних розрахунків.

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105
Аудиторні заняття, у т.ч:	38		38
лекції	14		14
лабораторні роботи			
практичні заняття	24		24
Самостійна робота, у т.ч:	67		67
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	28		28
виконання індивідуальних завдань	19		19
виконання курсової роботи			
підготовка до екзамену			
Форма підсумкового контролю			залік

Мета вивчення дисципліни «Сучасні інформаційні технології інженерних систем» полягає у наданні майбутнім фахівцям теоретичних знань та практичних навичок щодо дослідження та застосування сучасних інформаційних технологій у сфері інженерних систем.

Завдання вивчення дисципліни: Ознайомлення з основними принципами та поняттями сучасних інформаційних технологій, що застосовуються в інженерних системах.

Вивчення різних методів дослідження та аналізу інженерних систем з використанням інформаційних технологій.

Розгляд сучасних програмних засобів та інструментів, які використовуються для моделювання, аналізу та оптимізації інженерних систем.

Набуття практичних навичок у застосуванні інформаційних технологій для дослідження та вирішення проблем в інженерних системах.

Вивчення основних тенденцій розвитку сучасних інформаційних технологій в контексті інженерних систем

Пререквізити дисципліни – знання набуті здобувачами освіти при попередньому навчанні на освітньому ступені бакалавр (магістр) та знання відповідно до програми фахового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Постреквізити дисципліни – виконання дипломного проекту.

Компетентності.

Інтегральна компетентність (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» «СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ - 2023

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог

Загальні компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії «СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ - 2023).

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності. (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» «СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ - 2023).

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням ВІМ технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі ВІМ технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» «СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ - 2023).

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН03. Здійснювати контроль відповідності проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проектування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості спорудження об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення.

РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

РН07. Розробляти заходи з охорони праці, цивільного захисту та навколишнього середовища, поводження з будівельними відходами при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, в т.ч. в умовах надзвичайних ситуацій.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

Методи навчання: застосовуються наочний, словесний, практичний, пояснювально-ілюстративний методи.

Форми навчання – групові, фронтальні, індивідуально-колективні

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає

навчальна дисципліна: проєктор.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Обробка води в системах зворотного водопостачання					
Тема 1 Вступ до сучасних інформаційних технологій інженерних систем. Основи BIM технологій у будівництві та інженерних мережах	16	2	4		10
Тема 2. Вступ до Autodesk Revit. Проєктування інженерних мереж у Revit	16	2	4		12
Тема 3. Аналіз даних в інженерних системах з використанням Revit. Моделювання інженерних систем з використанням Revit	8	2	4		6
Тема 4. Проєктування інженерних мереж у Revit. Оптимізація інженерних систем.	8	2	4		6
Тема 5 Інтеграція Revit з іншими програмними продуктами.	16	2	4		12
Тема 6. Візуалізація та аналіз даних у Revit. Автоматизація процесів у Revit	19	2	2		15
Тема 7. Управління проєктами у Revit. Практичні кейси та реальні проєкти		2	2		
Разом за змістовим модулем 1	105	14	24		67
Підготовка до екзамену					
Усього годин	105	14	24		67

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Тривалість (год.)
1	підготовка до аудиторних занять	10
2	підготовка до контрольних заходів	10
3	виконання індивідуальних завдань Розрахунково-графічної роботи, її презентація та захист: «Створення моделей ситем водопостачання та водовідведення сучасних BIM-технологій». Мета розрахунково-графічної роботи – закріплення набутих знань щодо теорії та практики з питань проєктування систем водопостачання та водовідведення у середовищі сучасних BIM-технологій	19
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	28
	Використання розширень та плагінів у Revit MEP	7
	Екологічні стандарти та сертифікація	7
	Візуалізація та презентація проєктів у Revit	7

	Передові технології у водопостачанні та водовідведенні	7
5	підготовка до екзамену	
	Всього:	67

3. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю знань студентів є письмовий контроль та усне опитування на практичних роботах, а також з лекційного матеріалу.

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1 «» зараховується, якщо студент має успішність за ним не менш 60 балів. Підсумкова оцінка змістового модуля нараховується, як середнєарифметичне з розділів курсу.

$$PK = \frac{PK_{лек} + PK_{пр} + PK_{сам}}{3}$$

- ПК- підсумкова оцінка змістового модуля;
- ПК_{лек}- поточний контроль з лекційного курсу;
- ПК_{пр} – поточний контроль з практичного курсу;
- ПК_{сам}- поточний контроль з самостійного курсу.

Оцінювання за ПК з лекційного курсу

Конспект лекцій -14*3=42 балів (3 бали за кожен лекцію)

Тезисний 14*1= 14 балів. (1 бали за кожен лекцію)

Відсутність конспекту 0 б.

Контрольна робота - 44 бали.

Робота містить 4 теоретичних запитання 4 x11 б.

- Вичерпана відповідь без зауважень 11 б.

- Якщо дана вичерпана відповідь на запитання, але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання – виставляється кількість балів 10-8 балів за кожне питання.

- Якщо у відповіді на запитання, мають місце помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень виставляється 7-5 балів за кожне питання.

- Якщо відповідь розкриває суть запитання без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань, або у відповіді були допущені невірні тлумачення окремих запитань виставляється 4-2 балів за кожне питання.

- Якщо не дана, або дана невірна відповідь на поставлені запитання виставляється 1-0 балів за кожне питання.

Оцінювання самостійної роботи

Максимум 100 балів

1. Конспект матеріалів за темами, що не викладаються на лекції -3x20 =60 балів

Чотири теми самостійної роботи:

Конспект повний 20 балів за кожен тему.

Конспект тезисний 10 балів за кожен тему.

Конспект відсутній 0 балів.

2. Додаткові запитання за темами 40 балів – 4 запитання (4x10 б.)

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання, але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання – виставляється максимальна кількість балів 10 балів за кожне питання.

Якщо у відповіді на запитання, мають місце помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень виставляється 9-5 балів за кожне питання.

Якщо відповідь розкриває суть запитання без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань, або у відповіді були допущені неправильні тлумачення окремих запитань виставляється 4-1 балів за кожне питання.

Якщо не дана, або дана неправильна відповідь на поставлені запитання виставляється 0 балів за кожне питання.

Оцінювання за ПК з практичного курсу.

Всього 100 балів:

Якщо студент активно працював та виконував практичне завдання він отримує 65 балів, $12 \times 5 = 60$ б (максимум 5 б. за кожену відповідь).

Якщо студент працював на занятті, але завдання виконано на 90-100 % отримує 5 балів.

Якщо студент працював на занятті, але завдання виконано до 90% він отримує від 4-1 бали.

Був відсутній 0 балів.

Контрольна робота– 40 бали.

20 тестових завдання. (2 б. кожне завдання).

Підсумкова оцінка з дисципліни оцінюється, як середньоарифметичне підсумкової оцінки змістового модуля 1.

Політика курсу. Якщо студент не з'явився на контрольних заходів, його результат оцінюється нулем балів.

За несвоєчасне виконання індивідуального семестрового завдання без поважних причин його результат оцінюється на 10 балів нижче від приведеного в критерії оцінювання. Поважними причинами є хвороба, відраження на наукову конференцію, донорство та виконання державних обов'язків. Студенти самостійно вивчають матеріал, готують конспект за темою пропущеної лекції та захищають у відведений викладачем час.

Пропущені практичні заняття студенти відпрацьовують на консультаціях у визначений викладачем час. Відпрацьовані заняття зараховуються за результатами бесіди з викладачем за пропущеними темами на консультаціях.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилання на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; недопустимість підробки підписів викладачів у залікових книжках, відомостях, тощо; заборону використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікрона вушники, телефони, планшети тощо).

За порушення принципів академічної доброчесності здобувачі освіти притягуються до відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, тощо); повторне проходження навчального курсу; відрахування із навчального закладу.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р
2. «Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації».
3. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина 1. Проектування частина ii. Будівництво.
4. Баженов В.А., Кріксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В., Информатика. Інформаційні технології у будівництві. Системи автоматизованого проектування. (Підручник для студентів вищих навчальних закладів) К.: Вид-во "Каравела", 2004.
5. В.А.Баженов, С.Я.Гранат, О.В.Шишов. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс. - К.: ВІПОЛ, 1999.
6. Барабаш М.С. Комп'ютерні технології у будівництві: Навчальний посібник. Київ: НАУ, 2008, 172с.
7. Гіренко В., Кріксунов Е. З, Перельмутер А. В., Перельмутер М. А., Фіалко С.Ю. та ін. SCAD Office. Електронні довідники: Вид-во СКАД СОФТ, 2008, 108 с.
8. Городецький А. С., Шмуклер В. С., Бондарев А. В. Інформаційні технології розрахунку та проектування будівельних конструкцій. Навчальний посібник. Харків: НТУ "ХП", 2003, 889с.
9. Інформаційні технології в архітектурі. КНУБА 2019 під ред. Сазонова К.О.
10. Інформаційні технології – від розробки проекту до управління при зведенні будівельних об'єктів: [наук.-техн. збірник] / [В. М. Андрухов, А. С. Моргун, М. Б. Атаманенко, В. В. Матвійчук та ін.]; під ред. М. М. Осетріна. – вип. 40, Ч. 1. – К.: КНУБА, 2011. – 674 с.
11. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч. Посіб. / М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. – К.: НАУ, 2012. – 572 с.
12. Комп'ютерні технології проектування залізобетонних конструкцій: Навч. посібник / Ю.В. Верюжський, Вл. І. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерський. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 808 с.
13. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язев, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.
14. Джеймс Вандезанд. Autodesk Revit Architecture. Начальный курс. Официальный учебный курс Autodesk/ Джеймс Вандезанд, Фил Рид, Эдди Кригел.- ДИА-пресс, 2020. – 350с.

Допоміжна

1. EU BIM Taskgroup, “Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створений Європейським державним сектором,” 2017.
2. A. Agirbas, “Teaching construction sciences with the integration of BIM to undergraduate architecture students,” *Frontiers of Architectural Research*, vol. 9, no. 4, pp. 940–950, Dec. 2020, doi: 10.1016/J.FOAR.2020.03.007.
3. О. В. Левченко and А. В. Михайленко, “BIM-технології в закладах вищої освіти рівня підготовки бакалавр та магістр,” *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*, vol. 62, pp. 152–170, 2022.
4. O. Levchenko and A. Mykhailenko, “BIM personnel: from users to managers,” *Current problems of architecture and urban planning*, vol. 0, no. 56, pp. 88–102, Feb. 2020, doi: 10.32347/2077-3455.2020.56.88-102
5. Нестерова О. В, Нагорна О. К, Нечитайло М. П., Шарков В.В., Селенін М.А. Використання Вім-технологій для підвищення ефективності проектування систем водопостачання та водовідведення // Український журнал будівництва та архітектури – Дніпро: ПДАБА, 2024.

Вип. 1. С. 108-114. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.270224.108.1030>

6. ДСТУ EN ISO 13567-1:2018. Технічна документація на продукцію. Улаштування та найменування рівнів для САПР. Частина 1. Огляд та принципи (EN ISO 13567-1:2017, IDT; ISO 13567-1:2017, IDT).

7. Wing Eric .Autodesk Revit 2017 for Architecture/ Wing Eric , 2017. – 297с.

6. INTERNET-РЕСУРСИ

1. BIM dictionary BIM Execution Plan (BEP), Електронний ресурс, режим доступу: <https://bimdictionary.com/en/bim-execution-plan/1/> BIM forum Level of development specification guide, 11.2017, Електронний ресурс, режим доступу:

http://bimforum.org/wpcontent/uploads/2017/11/LOD-Spec-2017-Guide_2017-11-06-1.pdf

2. National Institute of Building Sciences building SMART alliance National BIM Standard - United States® Version 3, 2015, Електронний ресурс, режим доступу: https://www.nationalbimstandard.org/files/NBIMSUS_V3_4.2_COBie.pdf

3. The 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS). Sofia, Bulgaria, 4-7 September, 2022. [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://fedcsis.org>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
**ВІМ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ
ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ ТА КОМУНІКАЦІЙ**

підготовки магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «ВІМ технології в
будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна		
Мова навчання	Українська		
Факультет/Інститут*	Будівельний		
Кафедра	Опалення, вентиляції, кондиціонування та теплогазопостачання		
Контакти кафедри	49600, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова (Чернишевського), 24а. Кафедра каб. В1208 Телефон: (056) 756-34-92; внутрішній 4-92. Email: ventilation@pgasa.dp.ua		
Викладачі-розробники	Ляховецька-Токарева Марина Марківна, к.т.н.		
Контакти викладачів	lyakhovetsky-tokareva@pdaba.edu.ua		
Розклад занять	https://www.pgasa.dp.ua/timetable/index.html		
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/oiv/		
Анотація навчальної дисципліни			
<p>Навчальна дисципліна «ВІМ технології проектування інженерних мереж та комунікацій» є складовою освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» підготовки фахівців ступеня вищої освіти «Магістр» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Предметом вивчення дисципліни є чітке уявлення про використання інформаційного моделювання будівель (ВІМ) для проектування, інтеграції та управління інженерними системами, створення тривимірних моделей, аналіз ефективності систем, управління даними та застосування стандартів і програмного забезпечення ВІМ для покращення координації і зменшення помилок у проєктах.</p> <p>Вивчення дисципліни відбувається з наступних питань: основи ВІМ і його переваги; моделювання інженерних систем (опалення, вентиляція); інтеграція моделей і виявлення конфліктів; аналіз і симуляція ефективності систем; управління даними в ВІМ-моделях.</p>			
	Години	Кредити	Семестр
			I
лекції	24	4,5	24
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	14		14
Самостійна робота, у т.ч:	97		97
підготовка до аудиторних занять	8		8
підготовка до контрольних заходів	8		8
виконання курсового проєкту або роботи	15		15
виконання індивідуальних завдань	12		12

опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	24		24
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета вивчення дисципліни – опанування студентами знаннями та навичками з використання BIM-технологій (Building Information Modeling) для проектування інженерних мереж та комунікацій.

Завдання вивчення дисципліни – ознайомити студентів з основними принципами та поняттями BIM-технологій; навчити використовувати BIM-програмне забезпечення для створення 3D-моделей інженерних мереж та комунікацій; розвинути навички роботи з інформацією, що генерується в процесі BIM-проектування; навчити використовувати BIM-технології для координації та співпраці між різними учасниками проектування.

Пререквізити дисципліни – «Архітектура», «Теплогазопостачання та вентиляція».

Постреквізити дисципліни – «Комп'ютерне моделювання інженерних мереж», «Проектування внутрішніх інженерних мереж та комунікацій».

Компетентності: (відповідно до освітнього ступеня «магістр» освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» ПДАБА 192 мп – BIM - 2023):

Інтегральна компетенція:

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» ПДАБА 192 мп – BIM - 2023):

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН03. Здійснювати контроль відповідності проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проектування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості спорудження об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення.

РН07. Розробляти заходи з охорони праці, цивільного захисту та навколишнього середовища, поводження з будівельними відходами при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, в т.ч. в умовах надзвичайних ситуацій.

РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. BIM технології проектування інженерних мереж та комунікацій					
Тема 1. Вступ до BIM-технологій. Інформаційне моделювання будівлі. Основні види BIM. Основні терміни BIM. Рівні зрілості в BIM. п-вимірність BIM. Концепції в BIM. BIM в Україні.	4	2			2
Тема 2. Проектування систем опалення в Revit. Основне обладнання систем опалення. Джерела енергії в системі опалення.	8	2	2		4



Co-funded by the
European Union

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Тема 3. Проектування систем опалення в Revit. Опалення за допомогою теплових насосів. Буферні ємності.	6	2			6
Тема 4. Проектування систем опалення в Revit. Опалювальні прилади.	8	2	2		4
Тема 5. Проектування систем опалення в Revit. Запірно-регулююча арматура. Моделювання систем опалення.	4	2			6
Тема 6. Проектування систем вентиляції в Revit. Види систем вентиляції. Рекуператор в системі вентиляції.	8	2	2		4
Тема 7. Проектування систем вентиляції в Revit. Припливно-витяжні установки. Фільтри.	6	2			6
Тема 8. Проектування систем вентиляції в Revit. Форми перерізу.	8	2	2		4
Тема 9. Моделювання систем вентиляції в Revit.	4	2			6
Тема 10. Проектування систем кондиціонування в Revit. Види кондиціонерів, систем кондиціонування.	7	2	2		4
Тема 11. Моделювання систем ОВК та підготовка проекту до друку в Revit.	4	2			4
Тема 12. Приклади проектування та компоновки систем ОВК в Revit.	8	2	4		2
Разом за змістовим модулем 1	90	24	14		52
Змістовий модуль 2. Курсова робота					
Тема 1. Видача завдання на виконання курсової роботи	2				
Тема 2. Проектування систем опалення в Revit.	4				
Тема 3. Проектування систем вентиляції в Revit.	4				
Тема 4. Проектування систем кондиціонування в Revit.	3				
Тема 5. Моделювання систем ОВК та підготовка проекту до друку в Revit.	2				
Разом за змістовим модулем 2	15				15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин за семестр	135	24	14		97

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
Тема 1. Використання BIM-технологій для координації проектування.	[1], [2] – осн. літ.
Тема 2. Перевірка проекту на відповідність нормам та стандартам.	[1], [2] – осн. літ.
Тема 3. Використання BIM-технологій для генерації документації.	[3] – осн. літ.
Тема 4. Створення креслень.	[3] – осн. літ.
Тема 5. Створення специфікацій.	[4] – осн. літ.
Тема 6. Створення звітів.	[3], [4] – осн. літ.

ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1. Видача завдання на виконання курсової роботи
2. Проектування систем опалення в Revit.
3. Проектування систем вентиляції в Revit.
4. Проектування систем кондиціонування в Revit.
5. Моделювання систем ОВК та підготовка проекту до друку в Revit.

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ

1. Розробка 3D-моделі опалення та вентиляції для конкретного будівельного об'єкта.
2. Інтеграція різних інженерних систем в одну BIM-модель і виявлення конфліктів.
3. Розробка стратегії управління даними в BIM-моделі та створення відповідної документації.
4. Аналіз і вирішення реальної проблеми з проектування інженерних систем на основі BIM.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів проводиться за кожним змістовим модулем.

Змістовий модуль 1. BIM технології проектування інженерних мереж та комунікацій

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Відвідування лекцій	24
2.	Виконання та захист робіт на практичних заняттях	28
4.	Відповіді на тестові запитання (контрольна робота)	48
	Разом:	100

Змістовий модуль №1 BIM технології проектування інженерних мереж та комунікацій.

Відвідування лекцій

Всього 12 лекцій. Максимальна кількість балів **24**.

За кожну лекцію нараховується:

- присутність студента на лекції та відповіді на запитання лектора оцінюється в **2 бали**
- **1 бал** – отримує студент, що був присутній на лекції;
- студент, який не був присутнім на лекції отримує – **0 балів**.

Виконання та захист робіт на практичних заняттях

Всього практичних занять – **7**. Максимальна кількість балів **28 балів**

За кожну роботу на практичних заняттях нараховується:

- **4 балів** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист завдання на практичних заняттях;
- **3 бали** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять та захист під час консультацій;
- **2 бали** - за присутність і повне та належне виконання практичних завдань під час проведення занять
- **1 бал** - за присутність і виконання практичних завдань з деякими недоліками та помилками;
- **0 балів** – за відсутність на практичному занятті.

Відповіді на тестові запитання контрольної роботи

Контрольна робота містить **24 питання**. Правильна відповідь на **одне питання** оцінюється у **2 бали кожний**.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені

Екзамен здійснюється за тестами. Кількість питань у тестах дорівнює **25**. Правильна відповідь на **одне питання** оцінюється у **4 бали кожний**.

**Критерії оцінювання якості виконання курсової роботи
Змістовий модуль 2. Курсова робота**

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Виконання та захист курсової роботи	
	Разом:	100

Виконання та захист курсового проекту – 100 балів:

- виконання всіх розділів проекту відповідно до завдання – 60 балів;
- захист проекту – 40 балів.

Бали за відповідь при захисті курсового проекту нараховуються за:

- повна відповідь на питання – 40 балів;
- незначні помилки при відповіді на питання – 30-39 балів;
- відповідь на питання, коли хід рішення прийнятий правильний, але присутні незначні помилки – 22-29 балів;
- відповідь на питання, коли питання розкрито частково – 15-21 балів;
- відповідь на питання, коли присутні значні помилки – 6-14 балів;

- відповідь на питання, коли воно по суті не було розкрито і були присутні грубі помилки – 0-5 балів.

Підсумкова оцінка за семестр дорівнює середньоарифметичному значенню від контролю змістового модуля 1 і оцінкою за екзамен.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконання завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущена лекція – у формі усного опитування за підготовленим звітом на відповідну тему, якщо пропущене практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

А. В. Шелест, О. В. Мороз. Інформаційне моделювання будівель: Revit. Посібник для початківців - Київ: "Академія", 2017. - 272 с.

О. В. Мороз, А. В. Шелест. BIM-технології в проектуванні: Revit MEP - Київ: "Академія", 2018. - 320 с.

В. С. Білецький, О. В. Калініченко, О. В. Попов. Інформаційне моделювання будівель: Revit MEP. – К.: Видавництво «Літера ЛТД», 2020. – 320 с.

М. В. Атаманчук, О. В. Бондаренко, О. В. Шарапанюк. Інформаційні технології в проектуванні будівель: Revit MEP. – К.: Видавництво «Літера ЛТД», 2017. – 288 с.

О. В. Гончаренко, О. В. Шевченко. Revit MEP: Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. - Київ: АДЕФ-Україна, 2017. - 288 с.

О. М. Гончаренко, О. В. Шевченко. Revit MEP: Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. – К.: Видавництво «Академія», 2018. – 240 с.

ДСТУ 9243.5:2023 Система проектної документації для будівництва. Загальні положення.

ДСТУ Б А.2.4-41:2009 Система проектної документації для будівництва. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення.

Допоміжна

О. В. Єрмоєнко, О. В. Ковальчук, О. В. Шевченко. Revit MEP: Питання та відповіді. – К.: Видавництво «Академія», 2021. – 160 с.

ДСТУ ISO 19650-1:2018. Організація даних будівельної інформації (BIM). Частина 1: Концепції та принципи.

ДСТУ ISO 19650-2:2018. Організація даних будівельної інформації (BIM). Частина 2: Вимоги до інформації.

В. С. Білецький, О. Ю. Павлишин, О. М. Кітчук. Інформаційне моделювання будівель: Revit MEP // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». - 2018. - № 867. - С. 114-122.

О. В. Гончаренко, О. В. Шевченко. Revit MEP: Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря // Сучасні технології будівництва та архітектури. - 2017. - № 2. - С. 54-59.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Сайт Autodesk Revit: <https://www.autodesk.com/products/revit/overview>
2. Довідка Autodesk Revit: <https://help.autodesk.com/view/RVT/2023/ENU/>
3. Autodesk Revit Blog: <https://blogs.autodesk.com/revit/>
4. National Institute of Building Sciences: <https://www.nibs.org/>
5. BuildingSMART International: <https://www.buildingsmart.org/>
6. Віртуальний читальний зал ПДАБА: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>

опалення, вентиляції, кондиціонування та теплогазопостачання

(назва кафебри)



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії

підготовки

магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська
Факультет/Інститут*	будівельний
Кафедра	Водопостачання, водовідведення та гідравліки
Контакти кафедри	hydraulic@pgasa.dp.ua, кафедра каб. 288 (другий поверх старого корпусу), викладацька каб. 286 (другий поверх старого корпусу), лабораторія каб. 012 (перший поверх старого корпусу), (056) 756-34-74; (056) 756-33-64;
Викладачі-розробники	Нестерова Олена Валентинівна к.т.н., доц. доцент
Контакти викладачів	nesterova.olena@pdaba.edu.ua,
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/K3/ROZKLAD.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/01/kons_VVtaG_II_2023-2024.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна "ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії" пропонує студентам глибоке занурення в сучасні методи та практики будівельної інформаційної моделювання (ВІМ). Курс охоплює теоретичні засади та практичні навички використання ВІМ для віртуального проектування, спільної роботи над проектами та управління будівельними процесами.

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105
Аудиторні заняття, у т.ч:	38		38
лекції	14		14
лабораторні роботи			
практичні заняття	24		24
Самостійна робота, у т.ч:	67		67
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	28		28
виконання індивідуальних завдань	19		19
виконання курсової роботи			
підготовка до екзамену			
Форма підсумкового контролю			залік

Мета вивчення дисципліни «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» підготувати студентів до ефективного використання ВІМ-технологій в практичних завданнях будівництва та цивільної інженерії, зокрема в контексті забезпечення ефективності, якості та сталості будівельних проектів. Такий підхід не лише сприяє розвитку технічних навичок, але й підготовлює студентів до викликів сучасного будівельного ринку.

Завдання вивчення дисципліни: Ознайомлення з основними принципами та поняттями сучасних інформаційних технологій, що застосовуються в інженерних системах.

Вивчення різних методів дослідження та аналізу інженерних систем з використанням інформаційних технологій.

Розгляд сучасних програмних засобів та інструментів, які використовуються для моделювання, аналізу та оптимізації інженерних систем.

Набуття практичних навичок у застосуванні інформаційних технологій для дослідження та вирішення проблем в інженерних системах.

Вивчення основних тенденцій розвитку сучасних інформаційних технологій в контексті інженерних систем

Пререквізити дисципліни – знання набуті здобувачами освіти при попередньому навчанні на освітньому ступені бакалавр (магістр) та знання відповідно до програми фахового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Постреквізити дисципліни – виконання дипломного проекту.

Компетентності.

Інтегральна компетентність (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» «СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ - 2023

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог

Загальні компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії «СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ - 2023).

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності. (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» «СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ - 2023).

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням ВІМ технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т.ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК04. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією навичок роботи в Єдиній державній електронній системі у сфері будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі ВІМ технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» «СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ - 2023).

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

РН03. Здійснювати контроль відповідності проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення та технічної документації завданням на проектування, технічним умовам і іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості спорудження об'єктів будівництва та цивільної інженерії, захисних споруд цивільного захисту населення.

РН06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

РН07. Розробляти заходи з охорони праці, цивільного захисту та навколишнього середовища, поводження з будівельними відходами при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, в т.ч. в умовах надзвичайних ситуацій.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

РН12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

Методи навчання: застосовуються наочний, словесний, практичний, пояснювально-ілюстративний методи.

Форми навчання – групові, фронтальні, індивідуально-колективні

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає

навчальна дисципліна: проектор.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Обробка води в системах зворотного водопостачання					
Тема 1 Вступ до BIM технологій для водопостачання та водовідведення. Програмне забезпечення для проектування водопостачання та водовідведення	16	2	4		10
Тема 2 Створення BIM моделей для систем водопостачання та водовідведення. Інтеграція інженерних систем у загальну BIM модель.	16	2	4		12
Тема 3. Створення BIM моделей для систем водопостачання та водовідведення. BIM для планування та проектування систем водопостачання	8	2	4		6
Тема 4. . BIM для планування та проектування систем водовідведення. Моніторинг та управління проектом з використанням BIM	8	2	4		6
Тема 5 Інтеграція Revit з іншими програмними продуктами. Використання геоінформаційних в поєднанні з BIM для інженерних мереж	16	2	4		12
Тема 6. BIM для реконструкції та модернізації існуючих систем водопостачання та водовідведення	19	2	2		15
Тема 7. Майбутнє BIM технологій в інженерних мережах водопостачання та водовідведення		2	2		
Разом за змістовим модулем 1	105	14	24		67
Підготовка до екзамену					
Усього годин	105	14	24		67

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Тривалість (год.)
1	підготовка до аудиторних занять	10
2	підготовка до контрольних заходів	10
3	виконання індивідуальних завдань Розрахунково-графічної роботи, її презентація та захист: «Розробка моделей систем водопостачання та водовідведення з використанням сучасних технологій BIM". Ця робота має на меті закріплення теоретичних знань і практичних навичок у проектуванні систем водопостачання та водовідведення в середовищі сучасних BIM-технологій.»	19
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	28
	Впровадження та налаштування розширень та плагінів для	7

	покращення функціональності Revit MEP. Використання додаткових інструментів для автоматизації завдань проектування систем водопостачання та водовідведення.	
	Застосування екологічних стандартів у проектуванні систем водопостачання та водовідведення. Оцінка та сертифікація будівель з урахуванням екологічних аспектів за допомогою інструментів Revit.	7
	Використання інструментів візуалізації для створення якісних зображень та анімацій проектів водопостачання та водовідведення. Підготовка презентаційних матеріалів для ефективного представлення проектів з використанням Revit.	7
	Впровадження передових технологій у проектуванні систем водопостачання та водовідведення, включаючи інноваційні рішення для оптимізації ресурсного використання та енергоефективності.	7
5	підготовка до екзамену	
	Всього:	67

3. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю знань студентів є письмовий контроль та усне опитування на практичних роботах, а також з лекційного матеріалу.

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1 «» зараховується, якщо студент має успішність за ним не менш 60 балів. Підсумкова оцінка змістового модуля нараховується, як середнєарифметичне з розділів курсу.

$$PK = \frac{PK_{лек} + PK_{пр} + PK_{сам}}{3}$$

- PK- підсумкова оцінка змістового модуля;
PK_{лек}- поточний контроль з лекційного курсу;
PK_{пр} – поточний контроль з практичного курсу;
PK_{сам}- поточний контроль з самостійного курсу.

Оцінювання за ПК з лекційного курсу

- Конспект лекцій -14*3=42 балів (3 бали за кожну лекцію)
Тезисний 14*1= 14 балів. (1 бали за кожну лекцію)
Відсутність конспекту 0 б.
Контрольна робота - 44 бали.
Робота містить 4 теоретичних запитання 4 x11 б.
- Вичерпана відповідь без зауважень 11 б.
- Якщо дана вичерпана відповідь на запитання, але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання – виставляється кількість балів 10-8 балів за кожне питання.
- Якщо у відповіді на запитання, мають місце помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень виставляється 7-5 балів за кожне питання.

- Якщо відповідь розкриває суть запитання без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань, або у відповіді були допущені невірні тлумачення окремих запитань виставляється 4-2 балів за кожне питання.

- Якщо не дана, або дана невірна відповідь на поставлені запитання виставляється 1-0 балів за кожне питання.

Оцінювання самостійної роботи

Максимум 100 балів

5. Конспект матеріалів за темами, що не викладаються на лекції -3x20 =60 балів

Чотири теми самостійної роботи:

Конспект повний 20 балів за кожну тему.

Конспект тезисний 10 балів за кожну тему.

Конспект відсутній 0 балів.

6. Додаткові запитання за темами 40 балів – 4 запитання (4x10 б.)

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання, але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання – виставляється максимальна кількість балів 10 балів за кожне питання.

Якщо у відповіді на запитання, мають місце помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень виставляється 9-5 балів за кожне питання.

Якщо відповідь розкриває суть запитання без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань, або у відповіді були допущені неправильні тлумачення окремих запитань виставляється 4-1 балів за кожне питання.

Якщо не дана, або дана неправильна відповідь на поставлені запитання виставляється 0 балів за кожне питання.

Оцінювання за ПК з практичного курсу.

Всього 100 балів:

Якщо студент активно працював та виконував практичне завдання він отримує 65 балів, 12 x5 = 60 б (максимум 5 б. за кожну відповідь).

Якщо студент працював на занятті, але завдання виконано на 90-100 % отримує 5 балів.

Якщо студент працював на занятті, але завдання виконано до 90% він отримує від 4-1 бали.

Був відсутній 0 балів.

Контрольна робота– 40 бали.

20 тестових завдання. (2 б. кожне завдання).

Підсумкова оцінка з дисципліни оцінюється, як середньоарифметичне підсумкової оцінки змістового модуля 1.

Політика курсу. Якщо студент не з'явився на контрольних заході, його результат оцінюється нулем балів.

За несвоєчасне виконання індивідуального семестрового завдання без поважних причин його результат оцінюється на 10 балів нижче від приведеного в критерії оцінювання. Поважними причинами є хвороба, відрядження на наукову конференцію, донорство та виконання державних обов'язків. Студенти самостійно вивчають матеріал, готують конспект за темою пропущеної лекції та захищають у відведений викладачем час.

Пропущені практичні заняття студенти відпрацьовують на консультаціях у визначений викладачем час. Відпрацьовані заняття зараховуються за результатами бесіди з викладачем за пропущеними темами на консультаціях.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне

виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; недопустимість підробки підписів викладачів у залікових книжках, відомостях, тощо; заборону використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікрона вушники, телефони, планшети тощо).

За порушення принципів академічної доброчесності здобувачі освіти притягуються до відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, тощо); повторне проходження навчального курсу; відрахування із навчального закладу.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р
2. «Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації».
7. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина 1. Проектування частина ii. Будівництво.
8. Баженов В.А., Кріксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В., Інформатика. Інформаційні технології у будівництві. Системи автоматизованого проектування. (Підручник для студентів вищих навчальних закладів) К., Вид-во "Каравела", 2004.
5. В.А.Баженов, С.Я.Гранат, О.В.Шишов. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс. - К.: ВІПОЛ, 1999.
6. Барабаш М.С. Комп'ютерні технології у будівництві: Навчальний посібник. Київ: НАУ, 2008, 172с.
7. Гіренко В., Кріксунов Е. З, Перельмутер А. В., Перельмутер М. А., Фіалко С.Ю. та ін. SCAD Office. Електронні довідники: Вид-во СКАД СОФТ, 2008, 108 с.
8. Городецький А. С., Шмуклер В. С., Бондарев А. В. Інформаційні технології розрахунку та проектування будівельних конструкцій. Навчальний посібник. Харків: НТУ "ХПІ", 2003, 889с.
9. Інформаційні технології в архітектурі. КНУБА 2019 під ред. Сазонова К.О.
10. Інформаційні технології – від розробки проекту до управління при зведенні будівельних об'єктів: [наук.-техн. збірник] / [В. М. Андрухов, А. С. Моргун, М. Б. Атаманенко, В. В. Матвійчук та ін.]; під ред. М. М. Осетріна. – вип. 40, Ч. 1. – К.: КНУБА, 2011. – 674 с.
11. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч. Посіб. / М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. – К.: НАУ, 2012. – 572 с.
12. Комп'ютерні технології проектування залізобетонних конструкцій: Навч. посібник / Ю.В. Верюжський, Вл. І. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерський. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 808 с.
13. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язев, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.
14. Джеймс Вандезанд. Autodesk Revit Architecture. Начальный курс. Официальный учебный курс Autodesk/ Джеймс Вандезанд, Фил Рид, Эдди Кригел.- ДИА-пресс, 2020. – 350с.

Допоміжна

1. EU BIM Taskgroup, "Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створений Європейським державним сектором," 2017.
2. A. Agirbas, "Teaching construction sciences with the integration of BIM to undergraduate architecture students," *Frontiers of Architectural Research*, vol. 9, no. 4, pp. 940–950, Dec. 2020, doi: 10.1016/J.FOAR.2020.03.007.
3. О. В. Левченко and А. В. Михайленко, "BIM-технології в закладах вищої освіти рівня

- підготовки бакалавр та магістр,” Сучасні проблеми архітектури та містобудування, vol. 62, pp. 152–170, 2022.
4. O. Levchenko and A. Mykhailenko, “BIM personnel: from users to managers,” Current problems of architecture and urban planning, vol. 0, no. 56, pp. 88–102, Feb. 2020, doi: 10.32347/2077-3455.2020.56.88-102
 5. Нестерова О. В, Нагорна О. К, Нечитайло М. П., Шарков В.В., Селенін М.А. Використання Вім-технологій для підвищення ефективності проектування систем водопостачання та водовідведення // Український журнал будівництва та архітектури – Дніпро: ПДАБА, 2024. Вип. 1. С. 108-114. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.270224.108.1030>
 6. ДСТУ EN ISO 13567-1:2018. Технічна документація на продукцію. Улаштування та найменування рівнів для САПР. Частина 1. Огляд та принципи (EN ISO 13567-1:2017, IDT; ISO 13567-1:2017, IDT).
 7. Wing Eric .Autodesk Revit 2017 for Architecture/ Wing Eric , 2017. – 297с.

6. INTERNET-РЕСУРСИ

1. BIM dictionary BIM Execution Plan (BEP), Електронний ресурс, режим доступу: <https://bimdictionary.com/en/bim-execution-plan/1/> BIM forum Level of development specification guide, 11.2017, Електронний ресурс, режим доступу: http://bimforum.org/wpcontent/uploads/2017/11/LOD-Spec-2017-Guide_2017-11-06-1.pdf
2. National Institute of Building Sciences building SMART alliance National BIM Standard - United States® Version 3, 2015, Електронний ресурс, режим доступу: https://www.nationalbimstandard.org/files/NBIMSUS_V3_4.2_COBie.pdf
3. The 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS). Sofia, Bulgaria, 4-7 September, 2022. [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://fedcsis.org>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

ВІМ моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку

підготовки

магістра

(назва освітнього ступеня)

Спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	варіативна
Мова навчання	українська
Факультет	будівельний
Кафедра	залізобетонних і кам'яних конструкцій
Контакти кафедри	ауд. В308, тел. (056) 756-33-00; вн. 3-00; Email: zbk@pgasa.dp.ua
Викладач-розробник	Шехоркіна С.Є., д.т.н., професор
Контакти викладачів	svitlana.shekhorkina@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/grafik-konsultatsij-2.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Курс дисципліни «ВІМ моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку» спрямований на вивчення особливостей технології та обладнання для 3D-друку та її інтеграцію з методами інформаційного моделювання, основних будівельних матеріалів та архітектурно-конструктивних рішень будівель, зведених за технологією 3D-друку, принципів, отримання практичних навичок зі створення комп'ютерних моделей-прототипів будівельних об'єктів з використанням сучасного програмного забезпечення та їх реалізації через технологію 3D-друку.

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4	120
Аудиторні заняття, у т.ч:	40		40
лекції	24		24
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	16		16
Самостійна робота, у т.ч:	80		80
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсового проекту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	25		25
опрацювання розділів програми, які не викладаються на заняттях	35		35
підготовка до екзамену	-		-
Форма підсумкового контролю			залік

Мета вивчення дисципліни - отримання теоретичних знань і практичних навиків з проектування тривимірних комп'ютерних прототипів будівельних об'єктів за допомогою сучасного програмного забезпечення для інформаційного моделювання та їх реалізації через технологію 3D-друку.

Завдання вивчення дисципліни - вивчення основних положень та методів створення тривимірних комп'ютерних прототипів для технології 3D-друку на основі інформаційних моделей будівельних об'єктів.

Пререквізити дисципліни - «Архітектура будівель і споруд», «Залізобетонні і кам'яні конструкції», «Металеві конструкції», «Основи і фундаменти», «Будівельні матеріали», «Технологія будівельного виробництва», «Організація і планування будівельного виробництва», «Економіка будівництва».

Постреквізити дисципліни - «Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку», «Проектування будівель і споруд на основі BIM моделі», «Виконання та захист кваліфікаційної роботи».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023):

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання:*

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття

раціональних проєктних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

PH02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

PH05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

PH06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проєктування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

PH08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

PH09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проєктів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації.

PH10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

PH12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

PH14. Здатність використання будівельного інформаційного моделювання відповідно до вимог будівельних норм та нормативних документів, а також підходів до проєктування, будівництва і експлуатації будівель, спрямованих на зниження споживання енергоресурсів та створення комфортного (екологічно чистого) середовища для проживання і роботи людей, починаючи від визначення вимог щодо них і до їх ліквідації.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку.					
Тема 1. Загальні відомості про найбільш поширені технології 3D-друку.	16	2	2		12
Тема 2. Цифрова трансформація у будівництві: фокус на BIM та будівельний 3D-друк.	16	2	2		12
Тема 3. Обладнання та особливості 3D-друку будівельних об'єктів.	15	2	2		11
Тема 4. Матеріали для 3D друку в будівництві.	9	2	2		5
Тема 5. Архітектура будівель, зведених за технологією 3D-друку.	7	2			5
Тема 6. Конструктивні рішення будівель, зведених за технологією 3D-друку.	9	2	2		5
Тема 7. Принципи створення комп'ютерних моделей для адитивного виробництва.	7	2			5

Тема 8. Огляд програмного забезпечення для генерації моделей будівельних об'єктів.	9	2	2		5
Тема 9. Способи матеріалізації BIM-моделі будівельних виробів».	7	2			5
Тема 10. BIM моделювання та створення електронного образу (моделі) пошарового виробу.	9	2	2		5
Тема 11. Стратегії підготовки до 3D-друку різних типів конструктивних елементів, імпортованих із BIM-моделі.	7	2			5
Тема 12. Генерація контуру друку 3D конструкції.	9	2	2		5
Разом за змістовим модулем 1	120	24	16		80
Усього годин	120	24	16		80

2. САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЗАНЯТТЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Фізико-механічні характеристики бетону за технологією 3D-друку	Осн. 5.1
2. Напружено-деформований стан тонкостінних несучих конструкцій за технологією 3D-друку	Осн. 5.1
3. Теплотехнічні характеристики огорожувальної конструкцій за технологією 3D-друку	Осн. 5.1
4. Забезпечення якості та точності виробів, виготовлених за адитивними технологіями	Осн. 5.2, 5.3

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Індивідуальні завдання представляють собою розрахунково-графічну роботу на тему: «Створення BIM-моделі будівлі для технології 3D-друку в Autodesk Revit».

Завдання на розрахунково графічні роботи

Мета розрахунково-графічної роботи – створити та оптимізувати модель одноповерхової будівлі, приведеної на рис. 1, для технології 3D-друку за допомогою програмного пакета Autodesk Revit. Варіанти завдань приведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Геометричні параметри одноповерхової будівлі

№ варіанту	A, м	B, м	a1, м	a2, м	a3, м	a4, м	b1, м	b2, м	H, м
1	4	3	0,5	0.406	0,5	0,762	1,0	0.915	2,7
2	5	3,5	0,6	0.406	0,6	0,762	1,2	0.915	2,8
3	6	4	0,7	0.610	0,7	0,864	2,2	0.610	2,9
4	7	4,5	0,8	0.610	0,8	0,864	1,5	0.610	3,0
5	8	5	0,9	0.915	0,9	0,915	1,7	0.406	3,1
6	9	5,5	1,0	0.915	1,0	0,915	2	0.406	3,2
7	4,5	3,3	0,5	0.406	0,5	0,762	1,1	0.915	2,8
8	5,5	4	0,6	0.610	0,6	0,762	1,3	0.610	2,6
9	6,5	5,5	0,7	0.915	0,7	0,864	1,8	0.406	3,2
10	7,5	6	0,8	0.610	0,8	0,915	2,2	0.610	3,3

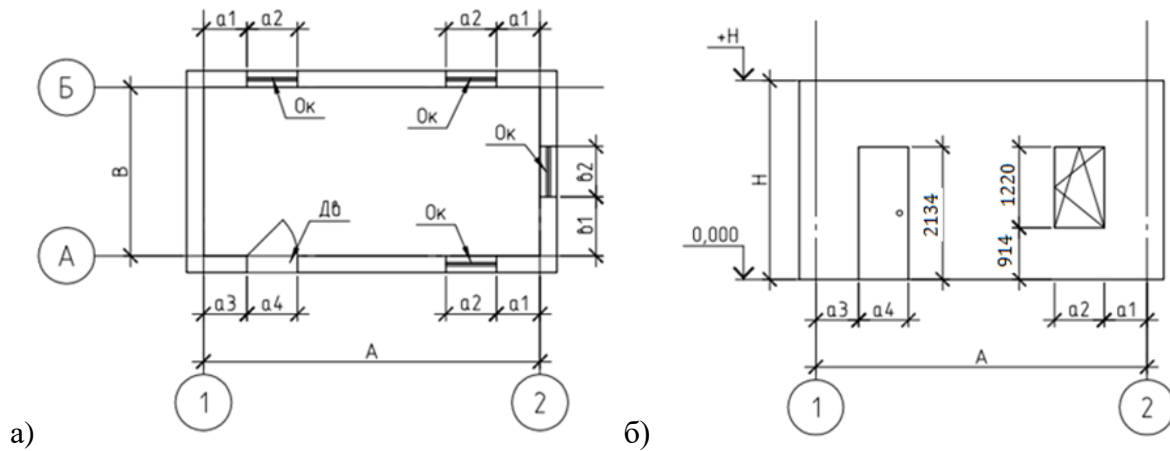


Рис. 1. Планувальне рішення (а) та головний фасад (б) одноповерхової будівлі

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів за

Змістовий модуль 1. BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку

Максимальна оцінка за змістовий модуль - 100 балів.

Оцінка за змістовий модуль складається з суми оцінок:

- за відвідування та роботу на лекціях (12 балів)
- за роботу на практичних заняттях (16 балів);
- за виконання індивідуальних завдань (розрахунково-графічна робота) (30 балів)
- за самостійну роботу (12 балів);
- виконання контрольної роботи (30 балів).

Критерії оцінювання лекцій

Максимальна кількість балів відвідування та роботу на лекціях – 12.

Кількість балів «2» – ставиться, якщо студент був присутній на лекції.

Кількість балів «0» - ставиться, якщо студент був відсутній на лекції.

Критерії оцінювання роботи на практичних заняттях

Максимальна кількість балів за кожну роботу, що виконується на практичних заняттях –

16.

Кількість балів «12-16» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг практичної роботи згідно передбаченого варіанта. Практичні розрахунки виконані послідовно згідно методичних вказівок, використані залежності наведені у буквенному вигляді та з підстановкою чисельних значень вхідних параметрів, які розшифровані і мають одиниці вимірювання. Практична робота виконана охайно.

Кількість балів «6-11» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг практичної роботи згідно передбаченого варіанта. Розрахунки виконані послідовно згідно методичних вказівок, використані формули розшифровані, вхідні параметри та результати розрахунків мають одиниці вимірювання. Однак при числових підрахунках студент припустився незначних помилок.

Кількість балів «0-5» – ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав обсяг практичної роботи згідно передбаченого варіанта, наявне порушення послідовності розрахунку і мають місце грубі помилки, практична робота оформлена неохайно.

Оцінка за всі практичні роботи визначається як середньоарифметична між оцінками

роботи на кожному практичному занятті.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань (розрахунково-графічна робота)

Максимальна кількість балів за індивідуальне завдання (розрахунково-графічну роботу) – 30.

Кількість балів «21-30» – ставиться, якщо студент повністю виконав обсяг розрахунково-графічної роботи згідно передбаченого варіанта. Дотримана послідовність моделювання, отримані результати наведені в графічній формі, виконано їх аналіз. Розрахунково-графічна робота виконана охайно.

Кількість балів «11-20» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг розрахунково-графічної роботи згідно передбаченого варіанта. Дотримана послідовність моделювання, отримані результати наведені в графічній формі. Однак при створенні моделі студент припустився незначних помилок.

Кількість балів «0-10» – ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав обсяг розрахунково-графічної роботи згідно передбаченого варіанта, наявне порушення послідовності моделювання і мають місце грубі помилки у результатах, розрахунково-графічна робота оформлена неохайно.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Максимальна кількість балів за самостійну роботу – 12.

Оцінка за самостійну роботу виставляється за тестовим завданням, яке складається із 12 питань за розділами програми, які не викладаються на лекціях.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – 1.

Критерії оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота представляє собою індивідуальні тестові завдання, які складаються з 10 питань.

Максимальна кількість балів за контрольну роботу – 30 балів.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання - 3.

Підсумковою оцінкою є оцінка зі змістового модуля.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної

добросовісності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної добросовісності здобувачами вищої освіти передбачає:

– самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

– надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної добросовісності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної добросовісності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної добросовісності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

Архітектурно-конструктивно-технологічна система 3Д-друку будівельних об'єктів: колективна монографія / під заг. ред. д.т.н., проф. М.В.Савицького. – Дніпро: ФОП Удовиченко О.М., 2019. – 270 с.

Сучасні адитивні технології 3D друку. Особливості практичного застосування : навчальний посібник / О. Д. Манжілевський, Р. Д. Іскович-Лотоцький. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 105 с.

Интегрированные генеративные технологии : учеб. пособие [для студ. выс. учеб. заведений] / А. И. Грабченко, Ю. Н. Внуков, В. Л. Доброскок [и др.] ; под ред. А. И. Грабченко. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2011. – 416 с.

Допоміжна*

From BIM model to 3D construction printing: A framework proposal / R. García-Alvarado et al. *Frontiers of Architectural Research*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.03.002>.

Anane, W., Iordanova, I., Ouellet-Plamondon, C. (2023). The Use of BIM for Robotic 3D Concrete Printing. In: Walbridge, S., et al. *Proceedings of the Canadian Society of Civil Engineering Annual Conference 2021*. CSCE 2021. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 251. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-1029-6_25.

Juan Gabriel Arboleda Pardo, Rodrigo García-Alvarado, Alejandro Martínez Rocamora, BIM-modeling and programming of curved concrete walls for 3D-printed construction, XXIV International Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, Blucher Design Proceedings, Vol. 8, 2020, P. 297-305. <http://dx.doi.org/10.1016/sigradi2020-41>.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

7.

Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА: <https://tinyurl.com/4m3sbjts>.



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни

Проектування енергоефективності будівель з використанням BIM моделі

підготовки	магістра
	(назва освітнього ступеня)
Спеціальності 192	«Будівництво та цивільна інженерія»
	(назва спеціальності)
освітньо-професійної програми	
«BIM технології в будівництві та цивільній інженерії»	
(назва освітньої програми)	

Статус дисципліни	варіативна
Мова навчання	українська
Факультет	будівельний
Кафедра	залізобетонних і кам'яних конструкцій
Контакти кафедри	ауд. В308, тел. (056) 756-33-00; вн. 3-00; Email: zbk@pgasa.dp.ua
Викладач-розробник	Шехоркіна С.Є., д.т.н., професор
Контакти викладачів	svitlana.shekhorkina@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pdaba.edu.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/grafik-konsultatsij-2.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Курс дисципліни «Проектування енергоефективності будівель з використанням BIM моделі» спрямований на вивчення основних положень та нормативної бази з питань забезпечення енергоефективності при проектуванні будівель, кращих практик створення пасивних будівель, будівель з майже нульовим споживанням енергії та активних; отримання практичних навичок з підбору теплоізоляційних матеріалів, аналізу та оптимізації енергоспоживання на основі BIM-моделі.

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4	120
Аудиторні заняття, у т.ч:	40		40
лекції	24		24
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	16		16
Самостійна робота, у т.ч:	80		80
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсового проекту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	25		25
опрацювання розділів програми, які не викладаються на заняттях	35		35
підготовка до екзамену	-		-
Форма підсумкового контролю			залік

Мета вивчення дисципліни - отримання теоретичних знань і практичних навиків з проектування, будівництва та експлуатації енергоефективних будівель з використанням BIM моделі.

Завдання вивчення дисципліни – вивчення основних положень та методів енергоефективного будівництва, освоєння сучасних методів проектування енергоефективних будівель з використанням технологій інформаційного моделювання.

Пререквізити дисципліни – «Архітектура будівель і споруд», «Залізобетонні і кам'яні конструкції», «Металеві конструкції», «Основи і фундаменти», «Будівельні матеріали», «Технологія будівельного виробництва», «Організація і планування будівельного виробництва», «Економіка будівництва».

Постреквізити дисципліни – «Проектування життєвого циклу будівель за критеріями стійкого розвитку», «Проектування будівель і споруд на основі BIM моделі», «Виконання та захист кваліфікаційної роботи».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM моделювання об'єктів будівництва за технологією 3D-друку» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023):

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність складати, розробляти, оформляти проектну документацію на основі використання спільного цифрового представлення об'єкта будівництва при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії, в т.ч. для захисних споруд цивільного захисту населення, а також відновлення будівель і споруд пошкоджених внаслідок бойових дій.

СК05. Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків.

СК06. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання:*

РН01. Проектувати будівлі і споруди різного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням систем автоматизованого проектування і розрахунку, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування,

враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

PH02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій.

PH05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

PH06. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій.

PH08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

PH09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт при розробці проектів нового будівництва, реконструкції, відновлення пошкоджених будівельних об'єктів внаслідок бойових дій, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та виробничу базу будівельної організації.

PH10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання.

PH12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням актуальних питань екологічності, енергоефективності, безпеки та прозорості, аспектів соціальної та етичної відповідальності.

PH14. Здатність використання будівельного інформаційного моделювання відповідно до вимог будівельних норм та нормативних документів, а також підходів до проектування, будівництва і експлуатації будівель, спрямованих на зниження споживання енергоресурсів та створення комфортного (екологічно чистого) середовища для проживання і роботи людей, починаючи від визначення вимог щодо них і до їх ліквідації.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Проектування енергоефективності будівель з використанням BIM моделі					
Тема 1. Основні положення та нормативна база з питань забезпечення енергоефективності.	16	2	2		12
Тема 2. Основи теплофізики будівель.	16	2	2		12
Тема 3. Вологісний режим огорожувальних конструкцій.	15	2	2		11
Тема 4. Будівельні матеріали для енергоефективних огорожувальних конструкцій.	9	2	2		5
Тема 5. Термомодернізація існуючих будівель.	7	2			5
Тема 6. Використання відновлюваної енергії в будівлях.	9	2	2		5
Тема 7. Будівлі з майже нульовим споживанням енергії (NZEB)	7	2			5

Тема 8. Кращі європейські практики проектування енергоефективних будівель.	9	2	2		5
Тема 9. Будівлі за концепцією «Потрійний нуль».	7	2			5
Тема 10. Моделювання енергоспоживання будівель (Building Energy Modeling – BEM).	9	2	2		5
Тема 11. Аналіз та оптимізація енергоспоживання на основі BIM-моделі з використанням Autodesk Insight 360.	7	2			5
Тема 12. Веб-сервіс Autodesk Green Building Studio для оптимізації енергоспоживання та викидів вуглекислого газу.	9	2	2		5
Разом за змістовим модулем 1	120	24	16		80
Усього годин	120	24	16		80

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЗАНЯТТЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Концепція пасивного будинку	Осн. 5.5
2. Концепція активного будинку	Осн. 5.5
3. Структура та розрахунок енергетичного паспорту	Осн. 5.5
4. Класи енергетичної ефективності будівель	Осн. 5.1, 5.5

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Індивідуальні завдання представляють собою розрахунково-графічну роботу на тему: «Аналіз та оптимізація енергоспоживання будівлі в Autodesk Insight 360».

Завдання на розрахунково графічні роботи

Мета розрахунково-графічної роботи – виконати моделювання, аналіз та оптимізувати характеристики енергоспоживання одноповерхової будівлі, приведеної на рис. 1, за допомогою програмного пакета Autodesk Insight 360.

Варіанти завдань приведені в табл. 1, 2.

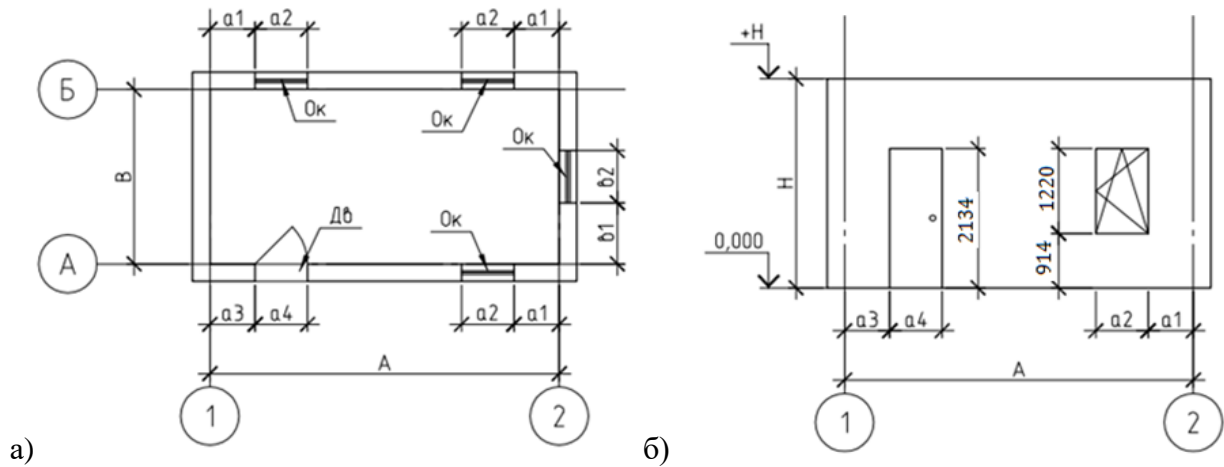


Рис. 1. Планувальне рішення (а) та головний фасад (б) одноповерхової будівлі

Таблиця 1 - Геометричні параметри одноповерхової будівлі

№ варіанту	A, м	B, м	a1, м	a2, м	a3, м	a4, м	b1, м	b2, м	H, м
1	4	3	0,5	0,406	0,5	0,762	1,0	0,915	2,7
2	5	3,5	0,6	0,406	0,6	0,762	1,2	0,915	2,8
3	6	4	0,7	0,610	0,7	0,864	2,2	0,610	2,9
4	7	4,5	0,8	0,610	0,8	0,864	1,5	0,610	3,0
5	8	5	0,9	0,915	0,9	0,915	1,7	0,406	3,1
6	9	5,5	1,0	0,915	1,0	0,915	2	0,406	3,2
7	4,5	3,3	0,5	0,406	0,5	0,762	1,1	0,915	2,8
8	5,5	4	0,6	0,610	0,6	0,762	1,3	0,610	2,6
9	6,5	5,5	0,7	0,915	0,7	0,864	1,8	0,406	3,2
10	7,5	6	0,8	0,610	0,8	0,915	2,2	0,610	3,3

Таблиця 2 – Характеристика елементів та район будівництва одноповерхової будівлі

№ варіанту	Тип стін	Тип вікон	Тип дверей	Район будівництва
1	Стіна з цегли 510 мм з фасадною цеглою 250 мм	Потрійне скління товщина 1/8 дюйма прозоре скло	Метал	Дніпро
2	Стіна з цегли 380 мм з фасадною цеглою 120 мм і утеплювачем 40 мм	Потрійне скління товщина 1/8 дюйма енергозберігаюче скло	Метал, скловолоконна серцевина	Київ
3	Стіна з пінобетонних блоків із зовнішнім шаром лицевальної цегли товщиною 300 мм	Енергозберігаюче подвійне скління (1/4+1/4 дюйма)	Металева рама з одним прозорим склом	Харків
4	Сендвіч-панель товщиною 150 мм	Потрійне скління товщина 1/8 дюйма прозоре скло	Метал	Львів

5	Стіна з цегли 510 мм з фасадною цеглою 288 мм	Потрійне скління товщина 1/8 дюйма енергозберігаюче скло	Метал, скловолоконна серцевина	Чернігів
6	Стіна з цегли 380 мм з фасадною цеглою 120 мм і утеплювачем 80 мм	Енергозберігаюче подвійне скління (1/4+1/4 дюйма)	Металева рама з одним прозорим склом	Рівне
7	Стіна з пінобетонних блоків із зовнішнім шаром лицевальної цегли товщиною 350 мм	Потрійне скління товщина 1/8 дюйма прозоре скло	Метал	Херсон
8	Сендвіч-панель товщиною 200 мм	Потрійне скління товщина 1/8 дюйма енергозберігаюче скло	Метал, скловолоконна серцевина	Одеса
9	Стіна з цегли 510 мм з фасадною цеглою 120 мм і утеплювачем 40 мм	Енергозберігаюче подвійне скління (1/4+1/4 дюйма)	Металева рама з прозорим склом	Миколаїв
10	Стіна з цегли 640 мм з фасадною цеглою 250 мм	Потрійне скління товщина 1/8 дюйма енергозберігаюче скло	Метал	Полтава

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів за Змістовий модуль 1. Проектування енергоефективності будівель з використанням BIM моделі

Максимальна оцінка за змістовий модуль - 100 балів.

Оцінка за змістовий модуль складається з суми оцінок:

- за відвідування та роботу на лекціях (12 балів)
- за роботу на практичних заняттях (16 балів);
- за виконання індивідуальних завдань (розрахунково-графічна робота) (30 балів)
- за самостійну роботу (12 балів);
- виконання контрольної роботи (30 балів).

Критерії оцінювання лекцій

Максимальна кількість балів відвідування та роботу на лекціях – 12.

Кількість балів «2» – ставиться, якщо студент був присутній на лекції.

Кількість балів «0» - ставиться, якщо студент був відсутній на лекції.

Критерії оцінювання роботи на практичних заняттях

Максимальна кількість балів за кожну роботу, що виконується на практичних заняттях – 16.

Кількість балів «12-16» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг практичної роботи згідно передбаченого варіанта. Практичні розрахунки виконані послідовно згідно методичних вказівок, використані залежності наведені у буквенному вигляді та з підстановкою чисельних значень вхідних параметрів, які розшифровані і мають одиниці вимірювання. Практична робота виконана охайно.

Кількість балів «6-11» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг практичної роботи згідно передбаченого варіанта. Розрахунки виконані послідовно

згідно методичних вказівок, використані формули розшифровані, вхідні параметри та результати розрахунків мають одиниці вимірювання. Однак при числових підрахунках студент припустився незначних помилок.

Кількість балів «0–5» – ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав обсяг практичної роботи згідно передбаченого варіанта, наявне порушення послідовності розрахунку і мають місце грубі помилки, практична робота оформлена неохайно.

Оцінка за всі практичні роботи визначається як середньоарифметична між оцінками роботи на кожному практичному занятті.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань (розрахунково-графічна робота)

Максимальна кількість балів за індивідуальне завдання (розрахунково-графічну роботу) – 30.

Кількість балів «21-30» – ставиться, якщо студент повністю виконав обсяг розрахунково-графічної роботи згідно передбаченого варіанта. Дотримана послідовність моделювання, отримані результати щодо характеристик енергоспоживання будівлі наведені в графічній формі, виконано їх аналіз, приведено декілька варіантів оптимізації енергоспоживання. Розрахунково-графічна робота виконана охайно.

Кількість балів «11–20» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг розрахунково-графічної роботи згідно передбаченого варіанта. Дотримана послідовність моделювання, отримані результати щодо характеристик енергоспоживання будівлі наведені в графічній формі. Однак при аналізі та підборі варіантів оптимізації енергоспоживання студент припустився незначних помилок.

Кількість балів «0–10» – ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав обсяг розрахунково-графічної роботи згідно передбаченого варіанта, наявне порушення послідовності моделювання і мають місце грубі помилки у результатах, розрахунково-графічна робота оформлена неохайно.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Максимальна кількість балів за самостійну роботу – 12.

Оцінка за самостійну роботу виставляється за тестовим завданням, яке складається із 12 питань за розділами програми, які не викладаються на лекціях.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання – 1.

Критерії оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота представляє собою індивідуальні тестові завдання, які складаються з 10 питань.

Максимальна кількість балів за контрольну роботу – 30 балів.

Кількість балів за правильну відповідь на одне питання - 3.

Підсумковою оцінкою є оцінка зі змістового модуля.

6. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком

поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА*

Основна

Закон України «Про енергетичну ефективність будівель».

Закон України «Про енергозбереження».

ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.

Енергозберігаючі технології в будівництві: навч. посібник / М.А. Саницький, О.Р. Позняк, У.Д. Марущак. – 2-ге вид., випр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 236 с.

Енергоефективні технології: навчальний посібник / А. С. Мандрика та ін.; за заг. ред. А. С. Мандрики. – Суми: Сумський державний університет, 2021. – 330 с.

Допоміжна*

Методичні вказівки (частина I) до виконання практичних робіт з розрахунку приведенного опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій будівель з дисципліни «Основи розробки проектів підвищення енергоефективності будівель» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

денної та заочної форм навчання / Укладачі: Юрченко Є.Л., Коваль О.О., Нікіфорова Т.Д. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2022. – 26 с.

Методичні вказівки (частина II) до виконання практичних робіт з розрахунку приведеного опору теплопередачі та товщини теплоізоляційного шару огорожувальних конструкцій будівель з дисципліни «Основи розробки проектів підвищення енергоефективності будівель» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання/ Укладачі: Юрченко Є.Л., Коваль О.О., Нікіфорова Т.Д. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2022. – 44 с.

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.

ДСТУ-Н Б В.2.6-101:2010 Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій.

8. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

Віртуальний читальний зал бібліотеки ПДАБА: <https://tinyurl.com/4m3sbjts>.

Learn everything about building performance analysis: Autodesk Insight webinar series: <https://www.autodesk.com/blogs/aec/2018/07/06/autodesk-insight-webinar-series/>

Getting Started with Green Building Studio: <https://gbs.autodesk.com/gbs>



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
**КОМП'ЮТЕРНЕ 3D МОДЕЛЮВАННЯ
БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

Магістр

(назва освітнього ступеня)

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА -191
б -2020

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна дисципліна
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Будівельний
Кафедра	Кафедра будівельної і теоретичної механіки та опору матеріалів
Контакти кафедри	Кімната В109
Викладачі-розробники	Волчок Денис Леонідович к.т.н., доцент, доцент кафедри будівельної і теоретичної механіки та опору матеріалів
Контакти викладачів	Denys.L.Volchok@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML#A2
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/12/konsult-gruden-2023r.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Геометричне моделювання складних інженерних систем потребує набуття відповідних навичок. Розрахунок різних інженерних систем різної складності надає можливість виконати умови щодо міцності, стійкості та жорсткості інженерної системи. Дисципліна комп'ютерне 3d моделювання будівель і споруд надає студенту знання та навички щодо геометричного моделювання складних будівель і споруд та їх елементів у відповідності з встановленими до них функціональними вимогами.

	Години	Кредити	Семестр	
				2
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3		90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30			30
Лекції	16			16
лабораторні роботи	-			-
практичні заняття	14			14
Самостійна робота, у т.ч:	60			60
підготовка до аудиторних занять	10			10
підготовка до контрольних заходів	10			10
виконання курсового проекту або роботи	-			-
виконання індивідуальних завдань	16			16
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	24			24

підготовка до екзамену				
Форма підсумкового контролю				

Мета вивчення дисципліни комп'ютерне 3d моделювання будівель і споруд є засвоєння як здійснюється геометричне моделювання складних будівель і споруд та їх елементів у відповідності з встановленими до них функціональними вимогами. Нестандартні задачі потребують застосування спеціалізованих універсальних комплексів автоматизованого проектування таких як SolidWork. Також метою є засвоєння автоматизованих розрахунків з використанням наведеного комплексів на міцність, жорсткість та стійкість при аналізі сучасної технічної системами. В подальшому це допоможе студентам формувати професійні навички геометричного моделювання для подальшого проектування цивільних та промислових будівель.

Завдання вивчення дисципліни полягає у розвитку сучасного інженерного мислення, вміння ставити і вирішувати інженерні завдання, що виникають в професійній практиці, у вивченні програмних комплексів розрахунків як простих елементів конструкцій так і конструкцій і споруд на міцність, жорсткість і стійкість; імітаційному моделюванні механічних характеристик матеріалів та напружено-деформованого стану елементів конструкцій.

Пререквізити дисципліни

Дисципліна базується на знаннях, придбаних при вивченні дисциплін Архітектурне «ВІМ проектування будівель і споруд», «ВІМ проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення», «Цифровізація у сфері будівництва та енергоефективності».

Постреквізити дисципліни

Подальше застосування набутих знань відбувається в дисциплінах «ВІМ моделювання об'єктів будівництва споруджених за технологією 3D друку»

Компетентності: (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ – 2023):

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; **ЗК02.** Здатність проводити дослідження на відповідному рівні; **ЗК04.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням ВІМ технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва; **СК05.** Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних

мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків; **СК06**. Здатність використовувати існуючі ВІМ технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії; **СК07**. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі; **СК08**. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання : (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ – 2023):

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій; **РН06.** Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій; **РН08.** Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій; **РН10.** Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання; **РН13.** Використовувати наукометричні платформи, сучасні інформаційні і комунікаційні технології в сфері будівництва та цивільної інженерії, у тому числі Єдину державну електронну систему у сфері будівництва (ЄДЕССБ)

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньої програми). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

У результаті вивчення навчальної дисципліни опір матеріалів студент повинен:

Знати:

Основи геометричного моделювання засобами сучасних програмних комплексів.

Інструменти та програмне забезпечення: Програмні комплекси для геометричного моделювання, такі як SolidWork. Геометричні моделі: Принципи створення геометричних моделей будівель та споруд.

Аналіз та симуляція: Методи структурного аналізу геометричних моделей.

Програми для симуляції поведінки будівель при різних навантаженнях та умовах експлуатації. Принципи сталого будівництва.

Методи оцінки економічної ефективності параметричних моделей.

Інноваційні підходи та технології: Останні тенденції та інновації у сфері геометричного моделювання. Нові матеріали, технології виробництва та будівництва.

Регуляторні вимоги: Існуючі стандарти та регуляції щодо проектування відповідальних будівель і споруд. Нормативні вимоги до параметричних проектів.

Вміти :

Використовувати інструменти та програмне забезпечення:

Використовувати програмний комплекс Solidwork для створення геометричних моделей. Модифікувати геометричні моделі за допомогою цієї програми.

Створювати геометричні моделі: параметричні моделі будівель та споруд, що автоматично адаптуються до зміни вхідних даних.

Використовувати геометричні моделі для оптимізації дизайну.

Проводити аналіз та симуляцію: структурний аналіз геометричних моделей для

забезпечення їхньої стійкості та надійності. Використовувати симуляційну програму для оцінки поведінки будівель при різних навантаженнях та умовах експлуатації.

Впроваджувати принципи сталого будівництва у геометричні проекти.

Інноваційні підходи та технології: інтегрувати нові матеріали та технології у геометричні моделі.

Працювати в команді та спілкуватися з іншими фахівцями, використовуючи геометричні моделі для спільної роботи.

Регуляторні вимоги: Забезпечувати відповідність геометричних моделей нормативним вимогам.

Методи навчання

Словесні методи - бесіда, лекція; наочні методи – демонстрація, робота з книгою.

Форми навчання:

Індивідуальна, групова, колективна.

СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	Усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. Параметричне моделювання с елементами розрахунку					
Основні відомості про SolidWorks. Інтерфейс програми. Створення ескізу. Елементи ескізу. Об'єкти ескізу. Інструменти ескізу.	12	2	2		8
Методи побудови трьохмірних об'єктів засобами SolidWorks.	12	2	2		8
Завдання математичних зв'язків між елементами плоского ескізу та тривимірних об'єктів.	12	2	2		8
Формування збірок складних інженерних систем.	12	2	2		8
Основні відомості про моделювання складних інженерних систем за допомогою поверхонь.	12	2	2		8
Статична модель розрахунку. Бібліотека матеріалів. Імпорт геометричної моделі. Сітка скінченних елементів. Умови розрахунку.	12	2	2		8
Аналіз результатів напружено-деформованого стану інженерної системи.	12	2	2		8
Нечітке моделювання з використанням SolidWork.	6	2			4
Разом за змістовим модулем 1	90	16	14		60
Усього годин	90	16	14		60

САМОСТІЙНА РОБОТА

Виконання індивідуальної (розрахунково-графічної) роботи (РГР)/ теми: РГР № 1. Геометричне моделювання складної інженерної системи засобами SolidWork; РГР № 2.

Розрахунок напружено-деформованого стану складної інженерної системи в SolidWork.

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. дослідження впливу невизначеності різного типу на результати розрахунків;	Основна література [1-5] Допоміжна [1]
2. теорія нечітких множин для розв'язання задач нечіткого моделювання;	
3. оптимізаційне моделювання геометрії за допомогою створення бібліотек Python.	

ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

II семестр

Змістовий модуль 1

Максимальна оцінка – 100 балів.

Оцінка складається із оцінки за:

- присутність студента на лекціях;
- присутність студента на практичних заняттях;
- контрольну роботу.

Відвідування студентом лекцій: був присутній – 1 бал за лекцію; був відсутній – 0 балів, але не більше ніж максимальна допустима кількість балів – 8;

Відвідування студентом практичних занять: був присутній – 2 бал за практичне заняття; був відсутній – 0 балів, але не більше ніж максимальна кількість балів – 14;

Контрольна робота складається з 2 завдань. Максимальна кількість балів за кожне вірно виконане завдання – 39 балів:

- за вірно виконане завдання студент одержує 39 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив не принципові помилки, студент одержує 33 – 38 балів;
- якщо для виконання завдання застосовано вірний алгоритм, але допущені помилки, студент одержує 26 – 32 бали;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 16 – 25 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив принципові помилки, або повністю не виконано завдання – 0 – 15 балів.

Залік

Максимальна оцінка з заліку - 100 балів. Завдання складається з двох рівнозначних питань теоретичного курсу.

Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – 50 балів:

- за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу, студент одержує 50 балів;
- якщо при виконанні завдання застосовано вірний алгоритм, але допущені непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація, студент одержує 41 – 49 балів;

- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 31 – 40 балів;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує – 21 – 30 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив принципові помилки, або повністю не виконано завдання – 0 – 20 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни є середньоарифметичною між оцінкою змістового модуля 1, модуля 2 та заліковою оцінкою.

Порядок зарахування пропущених занять: відпрацьовування пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача. Відпрацьовування пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом розв'язання і захисту задачі – відповідно до графіку консультацій викладача.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії. Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА*

Основна

1. Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навч. посіб. / Козяр М.М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В. Херсон : стереотипне видання, 2018. 252 с.

Допоміжна

1. Волчок Д.Л. Розвиток методів теорії нечітких множин в задачах будівельної механіки та оптимізації проектування конструкцій в умовах невизначеностей: дис. д.т-их наук. 05.23.17. Дніпро, 2024. 392 с.

INTERNET – РЕСУРСИ

1. Сайт національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.
2. Віртуальний читальний зал ПДАБА. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2Fsites%2Fe-library%2FShared%20Documents%2F>
3. <https://www.solidworks.com/>

* Відповідно до робочої програми навчальної дисципліни

(підпис)



Co-funded by the
European Union



Силабус навчальної дисципліни
ПАРАМЕТРИЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ
ВІДПОВІДАЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД
магістр

(назва освітнього ступеня)

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма «**ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії**» СВО ПДАБА -191
б -2020

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна дисципліна
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Будівельний
Кафедра	Кафедра будівельної і теоретичної механіки та опору матеріалів
Контакти кафедри	Кімната В109
Викладачі-розробники	Волчок Денис Леонідович к.т.н., доцент, доцент кафедри будівельної і теоретичної механіки та опору матеріалів
Контакти викладачів	Denys.L.Volchok@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CTP/ROZKLADK.HTML#A2
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/12/konsult-gruden-2023r.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Повсякдення ставить перед інженерами найрізноманітніші завдання, пов'язані з розрахунком різних інженерних інфраструктурних споруд різної складності щодо геометрії та матеріалів. Дисципліна параметричне проектування відповідальних будівель і споруд надає студенту знання та навички щодо проектування складних будівель і споруд та їх елементів у відповідності з встановленими до них функціональними вимогами, законами будівельної фізики.

	Години	Кредити	Семестр	
				2
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3		90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30			30
Лекції	16			16
лабораторні роботи	-			-
практичні заняття	14			14
Самостійна робота, у т.ч:	60			60
підготовка до аудиторних занять	10			10
підготовка до контрольних заходів	10			10
виконання курсового проекту або роботи	-			-
виконання індивідуальних завдань	16			16
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	24			24

підготовка до екзамену				
Форма підсумкового контролю				

Мета вивчення дисципліни параметричне проектування відповідальних будівель і споруд є засвоєння як здійснюється проектування складних будівель і споруд та їх елементів у відповідності з встановленими до них функціональними вимогами, законами будівельної фізики. Нестандартні задачі потребують застосування спеціалізованих дослідницьких комплексів автоматизованого проектування таких як SolidWork та Ansys. Також метою є засвоєння автоматизованих розрахунків з використанням наведених комплексів на міцність, жорсткість та стійкість при аналізі та управлінні сучасними технічними системами. В подальшому це допоможе студентам формувати професійні навички проектування цивільних та промислових будівель з вимогами функціональної діяльності спрямованої на створення найкращих умов для побуту та праці людей.

Завдання вивчення дисципліни полягає у розвитку сучасного інженерного мислення, вміння ставити і вирішувати інженерні завдання, що виникають в професійній практиці, у вивченні програмних комплексів розрахунків як простих елементів конструкцій так і конструкцій і споруд на міцність, жорсткість і стійкість; імітаційному моделюванні механічних характеристик матеріалів та напружено-деформованого стану елементів конструкцій.

Пререквізити дисципліни

Дисципліна базується на знаннях, придбаних при вивченні дисциплін Архітектурне «ВІМ проектування будівель і споруд», «ВІМ проектування залізобетонних конструкцій будівель і споруд спеціального призначення», «Цифровізація у сфері будівництва та енергоефективності».

Постреквізити дисципліни

Подальше застосування набутих знань відбувається в дисциплінах «ВІМ моделювання об'єктів будівництва споруджених за технологією 3D друку»

Компетентності: (відповідно до освітньо-професійної програми «ВІМ технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – ВІМ – 2023):

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; **ЗК02.** Здатність проводити дослідження на відповідному рівні; **ЗК04.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва та з використанням ВІМ технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва; **СК05.** Здатність будувати та досліджувати фізичні явища і

процеси, моделі ситуацій, об'єктів, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією, підсиленням, відновленням, реновацією та експлуатацією будівель, споруд і інженерних мереж та здатність застосовувати методи відповідних інженерних розрахунків; **СК06**. Здатність використовувати існуючі BIM технології та спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії; **СК07**. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі; **СК08**. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Заплановані результати навчання : (відповідно до освітньо-професійної програми «BIM технології в будівництві та цивільній інженерії» СВО ПДАБА – 192 мп – BIM – 2023):

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем відновлення, відбудови будівель і споруд та ліквідації наслідків бойових дій; **РН06**. Застосовувати сучасні методи та засоби тривимірного моделювання за допомогою сучасних САПР та для оптимізації параметрів конструкцій; методів проектування та засобів підготовки моделей до виготовлення, в т.ч. за допомогою сучасних адитивних технологій; **РН08**. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій; **РН10**. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, виконувати її аналіз та оцінювання; **РН13**. Використовувати наукометричні платформи, сучасні інформаційні і комунікаційні технології в сфері будівництва та цивільної інженерії, у тому числі Єдину державну електронну систему у сфері будівництва (ЄДЕССБ)

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньої програми). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

У результаті вивчення навчальної дисципліни опір матеріалів студент повинен:

Знати:

Основи параметричного проектування: Концепції параметричного проектування і його відмінності від традиційних методів проектування.

Математичні та комп'ютерні алгоритми, що лежать в основі параметричних моделей.

Інструменти та програмне забезпечення: Програмні комплекси для параметричного проектування, такі як SolidWork. Параметричні моделі: Принципи створення параметричних моделей будівель та споруд.

Аналіз та симуляція: Методи структурного аналізу параметричних моделей.

Програми для симуляції поведінки будівель при різних навантаженнях та умовах експлуатації. Принципи сталого будівництва.

Методи оцінки економічної ефективності параметричних моделей.

Інноваційні підходи та технології: Останні тенденції та інновації у сфері параметричного проектування. Нові матеріали, технології виробництва та будівництва.

Регуляторні вимоги: Існуючі стандарти та регуляції щодо проектування відповідальних будівель і споруд. Нормативні вимоги до параметричних проектів.

Вміти :

Використовувати інструменти та програмне забезпечення:

Використовувати програмні комплекси ANSYS, Solidwork для створення параметричних моделей. Модифікувати параметричні моделі за допомогою цих програм.

Створювати параметричні моделі: параметричні моделі будівель та споруд, що автоматично адаптуються до зміни вхідних даних.

Використовувати параметричні моделі для оптимізації дизайну.

Проводити аналіз та симуляцію: структурний аналіз параметричних моделей для забезпечення їхньої стійкості та надійності. Використовувати симуляційні програми для оцінки поведінки будівель при різних навантаженнях та умовах експлуатації.

Впроваджувати принципи сталого будівництва у параметричні проекти.

Інноваційні підходи та технології: інтегрувати нові матеріали та технології у параметричні проекти..

Працювати в команді та спілкуватися з іншими фахівцями, використовуючи параметричні моделі для спільної роботи.

Регуляторні вимоги: Забезпечувати відповідність параметричних проектів нормативним вимогам.

Методи навчання

Словесні методи - бесіда, лекція; наочні методи – демонстрація, робота з книгою.

Форми навчання:

Індивідуальна, групова, колективна.

1. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усьог о	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. Параметричне моделювання с елементами розрахунку					
Основні відомості про SolidWorks. Інтерфейс програми. Створення ескізу. Елементи ескізу. Об'єкти ескізу. Інструменти ескізу.	12	2	2		8
Методи побудови трьохмірних об'єктів засобами SolidWorks.	12	2	2		8
Завдання математичних зв'язків між елементами плоского ескізу та тривимірних об'єктів.	12	2	2		8
Формування збірок складних інженерних систем.	12	2	2		8
Основні відомості про ANSYS. Інтерфейс програми. Створення ескізу. Елементи ескізу. Об'єкти ескізу. Інструменти ескізу.	12	2	2		8
Статична модель розрахунку. Бібліотека матеріалів. Імпорт геометричної моделі. Сітка скінченних елементів. Умови розрахунку.	12	2	2		8
Аналіз результатів напружено-деформованого стану інженерної системи.	12	2	2		8
Нечітке моделювання з використанням ANSYS.	6	2			4
Разом за змістовим модулем 1	90	16	14		60
Усього годин	90	16	14		60

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

Виконання індивідуальної (розрахунково-графічної) роботи (РГР)/ теми: РГР № 1. Геометричне параметричне моделювання складної інженерної системи засобами Solid Work; РГР № 2. Розрахунок напружено-деформованого стану складної інженерної системи.

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
4. дослідження впливу невизначеності різного типу на результати розрахунків; 5. теорія нечітких множин для розв'язання задач нечіткого моделювання; 6. оптимізаційне моделювання в ANSYS за допомогою створення бібліотек Python.	Основна література [1-5] Допоміжна [1]

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

II семестр

Змістовий модуль 1

Максимальна оцінка – 100 балів.

Оцінка складається із оцінки за:

- присутність студента на лекціях;
- присутність студента на практичних заняттях;
- контрольну роботу.

Відвідування студентом лекцій: був присутній – 1 бал за лекцію; був відсутній – 0 балів, але не більше ніж максимальна допустима кількість балів – 8;

Відвідування студентом практичних занять: був присутній – 2 бал за практичне заняття; був відсутній – 0 балів, але не більше ніж максимальна кількість балів – 14;

Контрольна робота складається з 2 завдань. Максимальна кількість балів за кожне вірно виконане завдання – 39 балів:

- за вірно виконане завдання студент одержує 39 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив не принципові помилки, студент одержує 33 – 38 балів;
- якщо для виконання завдання застосовано вірний алгоритм, але допущені помилки, студент одержує 26 – 32 бали;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 16 – 25 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив принципові помилки, або повністю не виконано завдання – 0 – 15 балів.

Залік

Максимальна оцінка з заліку - 100 балів. Завдання складається з двох рівнозначних питань теоретичного курсу.

Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – 50 балів:

- за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу, студент одержує 50 балів;

- якщо при виконанні завдання застосовано вірний алгоритм, але допущені неprincipпові помилки, відсутня необхідна деталізація, студент одержує 41 – 49 балів;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 31 – 40 балів;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує – 21 – 30 балів;
- якщо студент виконав завдання і допустив принципові помилки, або повністю не виконано завдання – 0 – 20 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни є середньоарифметичною між оцінкою змістового модуля 1, модуля 2 та заліковою оцінкою.

Порядок зарахування пропущених занять: відпрацьовування пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача. Відпрацьовування пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом розв'язання і захисту задачі – відповідно до графіку консультацій викладача.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії. Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА*

Основна

1. Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навч. посіб. / Козяр М.М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В. Херсон : стереотипне видання, 2018. 252 с.
2. Грищенко В.М., Свіргун О.А., Калінін Є.І., Савченко В.Б. Основи ANSYS. Лабораторний практикум : навч. посібн. Харків : ХНТУСГ, 2020. 168с.
3. Austin-Morgan, Tom. "Autodesk and Ansys." Eureka! 40, no. 1 (January 2020): 18. [http://dx.doi.org/10.12968/s0261-2097\(22\)60305-8](http://dx.doi.org/10.12968/s0261-2097(22)60305-8)

Допоміжна

1. Волчок Д.Л. Розвиток методів теорії нечітких множин в задачах будівельної механіки та оптимізації проектування конструкцій в умовах невизначеностей: дис. д.т-их наук. 05.23.17. Дніпро, 2024. 392 с.

INTERNET – РЕСУРСИ

1. Сайт національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.



Co-funded by the
European Union

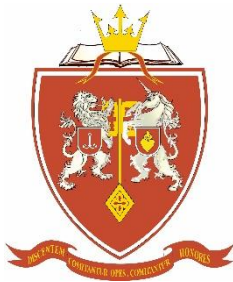
2. Віртуальний читальний зал ПДАБА. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2Fsites%2Fe-library%2FShared%20Documents%2F>
3. <https://www.ansys.com/>
4. <https://www.solidworks.com/>



Co-funded by the
European Union

The **Bridge**
DIM architecture
engineering
construction

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**



ЗАТВЕРДЖЕНО

Ректор академії

А. Ковров

«__» _____ 2024 року

ОСВІТНЬО - НАУКОВА ПРОГРАМА

ВІМ інжиніринг

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю **192 Будівництво та цивільна інженерія**

галузі знань **19 Архітектура та будівництво**

Кваліфікація: **магістр з будівництва та цивільної інженерії**

СХВАЛЕНО

Вченою радою Одеської державної академії будівництва та архітектури
протокол № __ від «__» _____ 2024 р.

ОДЕСА – 2024

1. РОЗРОБЛЕНО

Освітньо-наукову програму **ВІМ інжиніринг** спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія для другого (магістерського) рівня вищої освіти розроблено згідно угоди у межах реалізації міжнародного проєкту ERASMUS-EDU-2022-CBHE-STRAND-2 Project ID 101127884; Acronym – The Bridge «Подолання розриву між університетом і промисловістю: інноваційна магістерська навчальна програма, що підтримує розвиток зелених робочих місць і цифрових навичок в українському будівельному секторі» розроблено робочою групою Одеської державної академії будівництва та архітектури у складі:

КОВРОВ АНАТОЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, к.т.н., професор, ректор Одеської державної академії будівництва та архітектури;

КЛИМЕНКО ЄВГЕНІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, д.т.н., професор, завідуючий кафедрою залізобетонних конструкцій та транспортних споруд, гарант освітньої програми;

ПАНДАС АНАСТАСІЯ ВАЛЕРІЇВНА, к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки підприємства, начальник відділу міжнародних зав'язків;

МЕНЕЙЛЮК ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, д.т.н., професор, професор кафедри технології будівельного виробництва;

МАР'ЯНКО ЯНІНА ГЕОРГІЄВНА, к.філ.н., доцент, завідувача кафедрою іноземних мов;

СЬОМІНА ЮЛІЯ АНАТОЛІЇВНА, к.т.н., доцент, доцент кафедри металевих, дерев'яних і пластмасових конструкцій;

МАЛАХОВ ВІКТОР ВАЛЕРІЙОВИЧ, к.т.н., доцент, доцент кафедри залізо-бетонних конструкцій та транспортних споруд;

РУСИЙ ВІКТОР ВІКТОРОВИЧ, к.т.н., старший викладач кафедри технології будівельного виробництва;

КУЦАК МИКОЛА ВАЛЕНТИНОВИЧ, директор КП Будова, стейкхолдер від роботодавців;

ШАНДРИК ВЯЧЕСЛАВ ІВАНОВИЧ, к.е.н., провідний експерт будівельний, внутрішній експерт проєкту «The Bridge» в Одеській державній академії будівництва та архітектури;

ЯКУШЕВ ЄГЕНІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ здобувач вищої освіти рівня магістр 2 року навчання ОПІ Інформаційні технології в промисловому та цивільному будівництві.

2. ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Вченою радою Одеської державної академії будівництва та архітектури протокол № ___ від « » _____ 2024 р.

3. ВВЕДЕНО

Вперше

**1. Профіль освітньо-наукової програми
ВІМ інжиніринг
за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія"**

1 - Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Одеська державна академія будівництва та архітектури, Інженерно-будівельний інститут, кафедра залізобетонних конструкцій та транспортних споруд
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з будівництва та цивільної інженерії
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма ВІМ інжиніринг
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, Обсяг освітньої програми становить 120 кредитів ЄКТС
Наявність акредитації	Акредитація первинна, запланована на 2026-2027 навчальний рік
Цикл / рівень	НРК України –7 рівень, FQ-EHEA –другий цикл, EQF-LLL –7 рівень
Передумови	Наявність освітнього ступеню бакалавр, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст. Згідно Правил прийому до Одеської державної академії будівництва та архітектури https://odaba.edu.ua/enrollee/acceptance-commission/admission-rules та додаткових умов МОНУ https://testportal.gov.ua/vstupni-do-magistratury/
Мова викладання	українська
Термін дії освітньої програми	до введення в дію наступної редакції
Інтернет - адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://odaba.edu.ua/education/educ-programs

2 - Мета освітньої програми	
Магістерська програма націлена на підготовку висококваліфікованих фахівців, що володіють методологією та практикою BIM, здатних впроваджувати BIM у процеси створення будівель та споруд, супроводжувати об'єкти будівництва на протязі всього життєвого циклу.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	галузь знань 19 Архітектура та будівництво; спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова, прикладна, орієнтована на сучасні науково-прикладні методи дослідження у сфері BIM.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Програма зосереджена на підготовці BIM менеджерів, BIM координаторів та професіоналів у рамках інтегративних проєктів. Випускники програми здатні керувати будівельними процесами з використанням сучасних технологій та інструментів BIM із застосуванням концепцій стійкого розвитку та ефективного розподілу ресурсів. <i>Спеціалізований фокус</i> Програма спрямована на забезпечення теоретичних і практичних знань з використання інформаційного моделювання будівництва (BIM), управління життєвим циклом об'єктів будівництва з використанням BIM. Випускники отримують знання та навички BIM для створення, моніторингу та експлуатації будівельних об'єктів, що дозволяє їм відповідати вимогам інвесторів та брати участь в інтеграції різнопрофільних фахівців у процес проєктування, будівництва, експлуатації, реконструкції та реставрації. Ключові слова: інформаційні системи, інформаційне моделювання будівель (BIM), BIM менеджмент, архітектура, будівництво, конструкції, будівельні інженерні системи та мережі, проєктний менеджмент, управління будівельними проєктами, управління об'єктами будівництва, енергоефективність, сталий розвиток.
Особливості програми	Освітньо-наукова програма розроблена у межах реалізації міжнародного проєкту ERASMUS-EDU-2022-CBHE-STRAND-2 Project ID 101127884; Acronym – The Bridge «Подолання розриву між університетом і промисловістю: інноваційна магістерська навчальна програма, що підтримує розвиток зелених робочих місць і цифрових навичок в українському будівельному секторі» (co-funded by the European Union (EU) under the Erasmus+ Programme), координатор проєкту Придніпровська державна академія будівництва та архітектури (ПДАБА, Україна). Навчання за освітньою програмою проходить в аудиторіях-лабораторіях, що обладнанні найсучаснішим обладнанням та



Co-funded by the
European Union

	<p>програмним забезпеченням.</p> <p>Під час навчального процесу особлива увага приділяється створюванню інформаційних моделей будівництва (BIM), ефективному управлінню даними та моделюванню будівельних сценаріїв для кращого прийняття рішень. Основні аспекти включають стійкість, аналіз життєвого циклу та застосування вимірів BIM: 4D (час), 5D (вартість) і 6D (управління об'єктами).</p>
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>ОНП орієнтована на наступні види діяльності випускників:</p> <ul style="list-style-type: none">– наукова та експериментально-дослідницька;– дослідницька і проектно-конструкторська;– виробничо-технологічна та виробничо-управлінська;– викладацька. <p>Професії та професійні назви робіт згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010):</p> <p>1210.1 – Керівники підприємств, установ та організацій</p> <p>1223.1 – Головні фахівці - керівники виробничих підрозділів у будівництві</p> <ul style="list-style-type: none">– Головний будівельник– Головний інженер– Директор з капітального будівництва <p>1223.2. – Виконавець робіт</p> <p>1237.1. – Головний інженер проекту</p> <p>1474 – Менеджери (управителі) у сфері досліджень та розробок</p> <p>1476 – Менеджери (управителі) з архітектури та будівництва, технічного контролю, аналізу та реклами</p> <p>1491 – Менеджер (управитель) у житлово-комунальному господарстві</p> <ul style="list-style-type: none">– Менеджер (управитель) житлового будинку (групи будинків) <p>2142.1 – Науковий співробітник (цивільне будівництво)</p> <ul style="list-style-type: none">– Молодший науковий співробітник (цивільне будівництво)– Науковий співробітник (цивільне будівництво)– Науковий співробітник-консультант (цивільне будівництво) <p>2142.2 – Інженер в галузі будівництва</p> <ul style="list-style-type: none">– Інженер з технічного нагляду (будівництво)– Інженер з проектно-кошторисної роботи– Інженер-будівельник– Інженер-будівельник з реставрації пам'яток архітектури та містобудування– Інженер-проектувальник (цивільне будівництво)– Інженер-консультант (будівництво)– Енергетичний аудитор будівель– Експерт будівельний <p>2149.2 – Енергетичний аудитор процесів.</p> <p>2310.1 – Викладач закладів вищої освіти</p>



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> – Доцент – Професор кафедри <p>2310.2 – Інші викладачі закладів вищої освіти</p> <ul style="list-style-type: none"> – Асистент – Викладач закладу вищої освіти <p>2447 – Наукові співробітники (проекти та програми)</p> <p>Професії та професійні назви робіт згідно International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08):</p> <p>1223 – Research and development managers</p> <ul style="list-style-type: none"> – Product development manager – Research manager <p>1323 – Construction managers</p> <ul style="list-style-type: none"> – Construction project manager – Project builder <p>2142 – Civil engineers</p> <ul style="list-style-type: none"> – Civil engineer – Geotechnical engineer – Structural engineer <p>2310 – University and higher education teachers</p> <p>24 – Business and Administration Professionals</p> <p>Вище зазначені переліки не є вичерпними.</p>
Подальше навчання	<p>Магістр з будівництва та цивільної інженерії має право на освоєння освітніх програм третього (наукового) циклу FQ-EHEA, 8 рівня EQF-LLL та 8 рівня НРК за спеціальністю.</p> <p>Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної формальної та неформальної освіти.</p>
5 - Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Підходи, що використовуються у викладанні містять методи та технології сучасного навчання, передбачені освітньою програмою, а саме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемно-орієнтоване навчання, - студентоцентроване навчання, - самонавчання, - індивідуальне навчання, - практична підготовка (науково-дослідна практика). <p>Основними методами навчання є пояснювальний- ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного викладання, евристичний, дослідницький, метод наочності. Викладання проводиться у вигляді: лекції, інтерактивних лекцій, семінарів, практичних занять, лабораторних робіт, самостійного навчання на основі підручників та конспектів, консультації з викладачами.</p>
Методи оцінювання	<p>Система оцінювання якості підготовки магістрів включає: вхідний, поточний, підсумковий (семестровий), ректорський контроль та атестацію здобувачів вищої освіти. Поточне оцінювання: усне опитування, тестування знань та вмінь, консультації для обговорення результатів поточного оцінювання. Підсумкове</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>оцінювання з дисциплін: захист звітів з практики, заліки, письмові іспити, семінари для обговорення результатів іспитів. Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЄКТС (ECTS), національною 4-х бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «не зараховано») системами згідно положення про організацію освітнього процесу Одеської державної академії будівництва та архітектури.</p> <p>Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота перевіряється на наявність плагіату згідно з процедурою, визначеною системою забезпечення закладом вищої освіти доброчесності, якості освітньої діяльності та якості вищої освіти.</p>
6 - Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	<p>Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні завдання у галузі архітектури та будівництва, відповідно спеціальності будівництво та цивільна інженерія у сфері управління впровадженням інформаційного моделювання в будівництві (BIM), що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог.</p>
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Володіння англійською мовою для здійснення усної та письмової комунікації, отримання наукової інформації та роботи у міжнародному середовищі.</p> <p>ЗК2. Здатність використовувати нормативні, правові документи в професійній діяльності.</p> <p>ЗК3. Здатність забезпечувати безпеку та захист у надзвичайних ситуаціях професійного характеру.</p> <p>ЗК4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК5. Здатність проводити дослідження з використанням сучасних методів та інструментів.</p> <p>ЗК6. Здатність до продуктивної праці з іншими людьми та командами для досягнення спільної поставленої мети.</p> <p>ЗК7. Здатність до генерування нових ідей та проєктів, та їх реалізація на основі набутих та природних лідерських якостей, інтелекту, професійного досвіду.</p> <p>ЗК8. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p> <p>ЗК9. Здатність самостійно застосовувати методи і засоби пізнання, навчання і самоконтролю для придбання нових знань і умінь.</p> <p>ЗК10. Здатність проявляти ініціативу, брати на себе повноту відповідальності, приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p>



Co-funded by the
European Union

Фахові компетентності (ФК)	<p>ФК1. Здатність інтегрувати фундаментальні та спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів для вирішення професійних задач.</p> <p>ФК2. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії за допомогою BIM.</p> <p>ФК3. Здатність забезпечувати безпеку при управлінні складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>ФК4. Здатність проводити діагностику та розрахунки при розв'язанні задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>ФК5. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів та процесів будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>ФК6. Здатність використовувати існуючі в будівництві комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>ФК7. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.</p> <p>ФК8. Здатність створювати та управляти інформаційними моделями будівельних об'єктів із акцентом на стійкість, енергоефективність та мінімізацію впливу на довкілля, використовуючи BIM.</p> <p>ФК9. Здатність координувати роботу з проектування та експлуатації будівельних об'єктів за допомогою BIM.</p> <p>ФК10. Здатність застосовувати методології управління проектами для планування, виконання, моніторингу та завершення будівельних проєктів.</p> <p>ФК11. Здатність до ефективної міждисциплінарної співпраці, інтегруючи знання фахівців з різних галузей для успішної реалізації проєктів BIM.</p> <p>ФК12. Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в процесі інформаційного моделювання (BIM).</p> <p>ФК13. Здатність проектувати та інтегрувати сучасні інженерні мережі й обладнання у будівельні об'єкти з використанням BIM.</p> <p>ФК14. Здатність впроваджувати рішення BIM для управління експлуатацією та обслуговуванням будівельних об'єктів після їх введення в експлуатацію.</p>
7. Програмні результати навчання (ПРН)	
Програмні результати навчання (ПРН)	<p>ПРН1. Знати законодавчі та нормативні акти, що регулюють будівельну діяльність в Україні та використовувати їх у професійній діяльності.</p> <p>ПРН2. Володіти англійською мовою з питань інформаційного моделювання у будівництві (BIM), представляти результати досліджень та проєктів, здійснювати професійну комунікацію англійською мовою.</p> <p>ПРН3. Застосовувати знання законодавчих та нормативних актів, а також сучасних методів і технологій у галузі охорони праці та цивільного захисту для організації безпечних умов праці.</p>



	<p>Ідентифікувати надзвичайні ситуації та забезпечувати їх попередження.</p> <p>ПРН4. Володіти Концепціями автоматизованого проектування та технології BIM, застосовувати знання методологій BIM, розробки BIM-стандартів, протоколів, і планів виконання BIM на різних етапах життєвого циклу будівельного об'єкта.</p> <p>ПРН5. Застосовувати знання термінології, форматів даних та методів обміну інформацією в BIM для ефективного управління проектами, створення структури CDE та організації процесів проектування із забезпеченням доступу до спільних даних.</p> <p>ПРН6. Знання нормативної бази, архітектурної документації та методів проектування для розробки раціональних об'ємно-планувальних та конструктивних рішень громадських і промислових будівель з урахуванням кліматичних, теплотехнічних, світлових та акустичних вимог.</p> <p>ПРН7. Знання нормативної бази та методології розрахунку конструкцій для проектування металевих та залізобетонних конструкцій громадських і промислових будівель з урахуванням їхньої міцності, жорсткості та стійкості.</p> <p>ПРН8. Застосовувати методи менеджменту, прийняття рішень та організаційного проектування для забезпечення ефективної діяльності будівельних організацій, виявлення проблем і розробки управлінських рішень.</p> <p>ПРН9. Здатність застосовувати знання з основ управління проектами для ефективного планування, організації та контролю проектів у сфері будівництва з використанням BIM.</p> <p>ПРН10. Здатність інтегрувати міждисциплінарні дані, управляти цифровими моделями проектів, координувати роботу різних учасників будівельного процесу та приймати рішення, спрямовані на підвищення ефективності, зменшення ризиків та забезпечення сталого розвитку у будівництві.</p> <p>ПРН11. Здатність використовувати BIM для розробки комплексних проектів будівель та інфраструктури, оптимізуючи процеси проектування, моделювання та будівництва.</p> <p>ПРН12. Застосовувати теоретичні основи інформаційного моделювання та програмні комплекси для виконання розрахунків конструкцій у нелінійній постановці, з урахуванням різних типів нелінійностей і особливостей розрахункових моделей у будівельній механіці.</p> <p>ПРН13. Застосовувати сучасні науково-технічні рішення і інструменти BIM для проектування, монтажу та контролю інженерних систем водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та газопостачання, а також аналізувати проектно-технологічну документацію.</p> <p>ПРН14. Здатність використовувати BIM для управління всіма етапами будівельного проекту, включаючи планування, моніторинг, координацію та контроль виконання робіт, інтегрувати інформаційні моделі з управлінськими системами для аналізу даних з метою</p>
--	---



Co-funded by the
European Union

	<p>оптимізації витрат, термінів і якості, а також забезпечувати ефективну комунікацію між учасниками проєкту.</p> <p>ПРН15. Складати кошториси виконання будівельних робіт, аналізувати економічну ефективність будівельних проєктів за допомогою BIM.</p> <p>ПРН16. Знати основні елементи методології BIM та системи управління міським простором, а також концепції їхнього розвитку через інтеграцію цифрових технологій.</p> <p>ПРН17. Застосовувати знання принципів управління будівельними об'єктами та інформаційного моделювання для планування, технічного обслуговування і підвищення ефективності будівель протягом їх життєвого циклу, з урахуванням законодавчих вимог і стратегій Facility Management.</p>
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p>Кадрове забезпечення освітньо-наукової програми BIM інжиніринг складається з науково-педагогічних працівників, які працюють за основним місцем роботи в Одеській державній академії будівництва та архітектури і відповідають Ліцензійним умовам освітньої діяльності.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Матеріально-технічне забезпечення освітньо-наукової програми BIM інжиніринг відповідає ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності.</p> <p>В навчальному процесі буде використано облаштування лабораторії кафедри залізобетонних конструкцій та транспортних споруд, кафедри металевих, дерев'яних і пластмасових конструкцій, кафедри будівельної механіки, кафедри технології будівельного виробництва, кафедри архітектури будівель та споруд.</p> <p>У межах реалізації міжнародного проєкту ERASMUS-EDU-2022-SBHE-STRAND-2 Project ID 101127884; Acronym – The Bridge передбачено забезпечення навчального процесу за програмою сучасним навчальним обладнанням.</p> <p>За потребою здобувачі вищої освіти забезпечуються гуртожитком.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Здобувачі, що навчаються за освітньо-науковою програмою BIM інжиніринг можуть використовувати бібліотечно-інформаційний ресурс</p> <p>https://odaba.edu.ua/rus/library/electronic-resources</p> <p>отримувати доступ до видань різними мовами, включаючи монографії, навчальні посібники, підручники, словники тощо.</p> <p>Навчально-методичний матеріал надається як у друкованому вигляді, так і в електронній формі, зокрема силабуси розміщено на сайті академії</p> <p>https://odaba.edu.ua/education/educ-programs</p> <p>методичні рекомендації розміщено в бібліотеці</p> <p>https://odaba.edu.ua/library/electronic-resources</p>

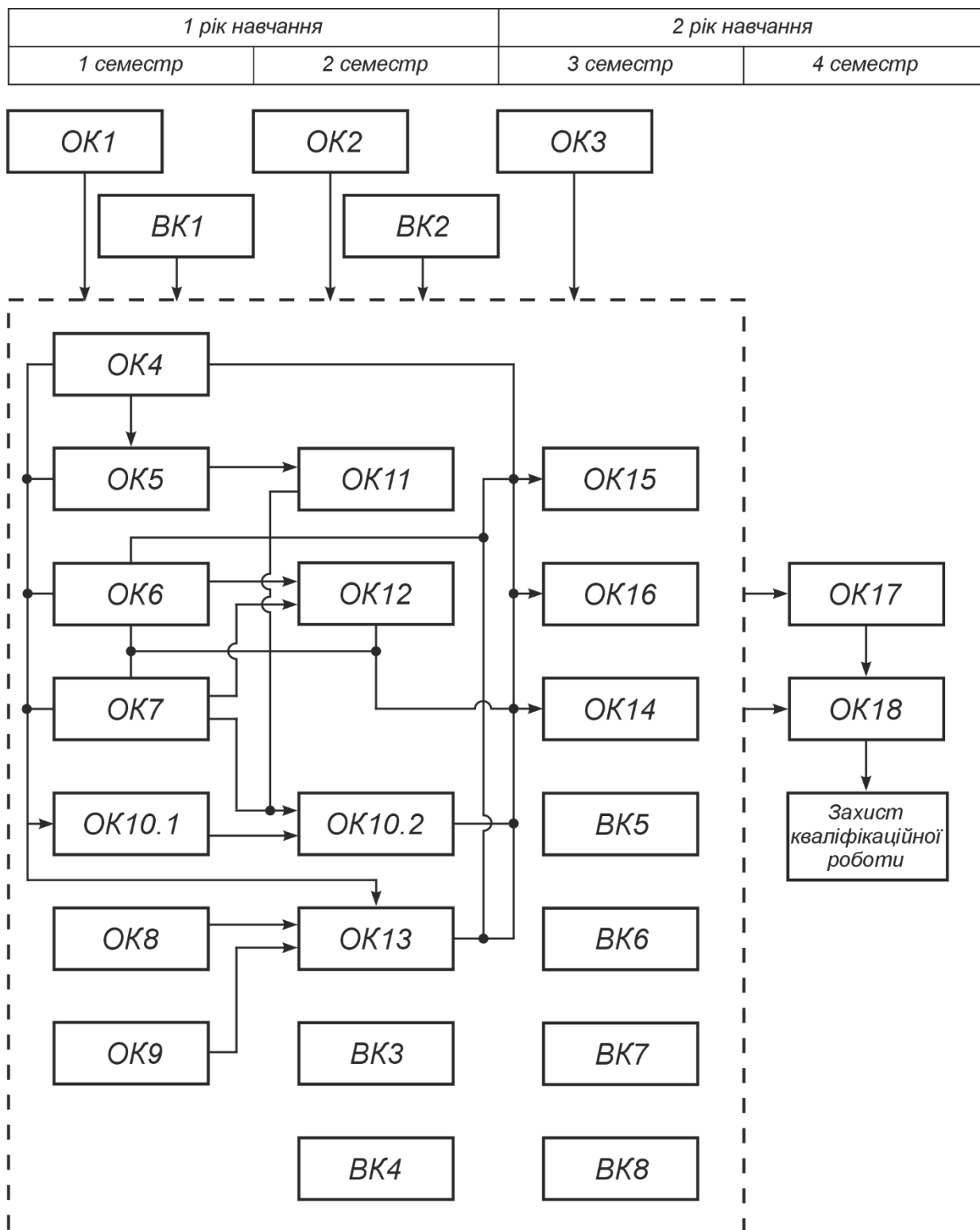
	<p>Система інформаційно-комунікаційного навчання забезпечує доступ до навчально-методичних матеріалів через інтерактивну освітню платформу Google for education.</p> <p>Доступ до нормативно-правової бази БудСофт https://odaba.edu.ua/library/electronic-resources/polpred-test-access</p>
9 - Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>Згідно «Положення про організацію навчального процесу ОДАБА» https://odaba.edu.ua/upload/files/Polozhennya_pro_organizatsiyu_osvitnogo_protsestu_2.pdf в академії передбачена можливість національної кредитної мобільності.</p> <p>https://odaba.edu.ua/upload/files/Polozhennya_pro_akademichnu_mobilnist_1.pdf</p> <p>Мобільність здійснюється на підставі угод про співробітництво щодо реалізації програми академічної мобільності з закладами вищої освіти. Передбачається перезарахування частини кредитів ЄКТС відповідної освітньої програми, отриманих в інших закладах вищої освіти України, але за умови набуття відповідних компетентностей без скорочення загального обсягу кредитів ЄКТС програми підготовки</p>
Міжнародна кредитна мобільність	<p>Міжнародна академічна мобільність – реалізується на підставі міжнародних договорів про співробітництво в галузі освіти та науки, міжнародних програм і проєктів, договорів про співробітництво з іноземними закладами вищої освіти, а також може бути реалізоване учасниками освітнього процесу з власної ініціативи, підтриманої адміністрацією Академії на основі індивідуальних запрошень та інших механізмів. Основна міжнародна кредитна мобільність здійснюється згідно програм ERASMUS+ https://odaba.edu.ua/international-activities/internationalprograms-and-projects .</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<p>Навчання іноземних здобувачів за освітньо-науковою програмою ВІМ інжиніринг здійснюється на підставі https://odaba.edu.ua/upload/files/VEDOMOSTI_dlya_Saytu_21.01.20.pdf</p> <p>Наказу МОН від 18.07.2019 № 944-л та згідно «Правилами прийому до ОДАБА» https://odaba.edu.ua/enrollee/acceptancecommission та відповідними «Положеннями Центру підготовки спеціалістів із зарубіжних країн ОДАБА» https://odaba.edu.ua/foreign-students .</p> <p>Мова навчання – українська.</p>

2. Перелік компонентів освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонентів ОПП

Код н/д	Компоненти освітньо-наукової програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ			
Загальні компоненти			
OK1	Правове регулювання будівельної діяльності	3,0	залік
OK2	Англійська мова в будівництві	3,0	залік
OK3	Охорона праці та цивільний захист	3,0	залік
Спеціальні (фахові) компоненти			
OK4	Введення в BIM менеджмент	3,0	залік
OK5	Інформаційні системи в BIM	3,0	залік
OK6	Архітектура громадських та промислових будівель та споруд	4,0	іспит
OK7	Конструкції громадських та промислових будівель та споруд	4,0	іспит
OK8	Менеджмент в будівництві	3,0	залік
OK9	Основи управління проектами	3,0	залік
OK10	BIM проектування	8,0	
OK10.1	BIM проектування 1	4,0	іспит
OK10.2	BIM проектування 2	4,0	залік
OK11	Інформаційне моделювання в будівельній механіці	4,0	залік
OK12	Сучасні будівельні інженерні мережі та обладнання	3,0	залік
OK13	BIM в управлінні будівельними проектами	5,0	іспит
OK14	Економіка будівельного виробництва	3,0	залік
OK15	Управління просторовим розвитком міст	3,0	залік
OK16	BIM в управлінні будівельними об'єктами	5,0	іспит
Науково-дослідницька компонента:			
OK11	Науково-дослідна практика	6,0	залік
OK12	Кваліфікаційна робота	24,0	публічний захист
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		90,0	
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ			
Загальні компоненти			
ВК1-ВК2	Дисципліни за вибором (зокрема з інших освітніх програм)	6,0	
Спеціальні (фахові) компоненти			
ВК3-ВК8	Блок дисциплін за вибором	24,0	
Загальний обсяг вибірових компонентів:		30,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ		120,0	

2.2 Структурно логічна схема





Co-funded by the
European Union

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти освітньо-наукової програми BIM інжиніринг

Атестація випускників освітньо-наукової програми BIM інжиніринг спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія здійснюється у формі публічного захисту атестаційної магістерської роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присудження кваліфікації: Магістр з будівництва та цивільної інженерії за освітньо-професійною програмою BIM інжиніринг.

Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання комплексної спеціалізованої проектною задачі в сфері BIM (відповідно до спеціалізації навчання), на базі застосування основних теорій та методів прикладних технічних наук.

Підсумкова атестація студентів відбувається у вигляді публічного захисту кваліфікаційної роботи перед Екзаменаційною комісією.

Кваліфікаційна робота не повинна містити плагіату, фальсифікації та фабрикації.

**Матриця відповідності програмних компетентностей
компонентам освітньо-наукової програми
ВІМ інжиніринг**

	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12	ФК13
OK1	+	+		+						+			+			+					+			
OK2	+			+					+			+			+					+				
OK3	+	+	+	+						+				+						+				+
OK4	+	+	+	+		+	+					+	+			+		+						
OK5	+		+	+	+			+				+	+		+					+		+		
OK6	+	+	+	+	+						+	+	+	+	+									
OK7	+	+	+	+				+			+			+						+			+	
OK8	+	+		+		+	+									+	+				+			
OK9	+	+		+		+				+							+	+	+					
OK10.1	+	+	+	+	+			+				+	+						+	+	+			
OK10.2	+	+	+	+			+		+			+	+					+		+			+	
OK11	+			+	+						+									+			+	+
OK12	+	+		+	+						+	+	+		+					+		+		
OK13	+			+		+			+							+	+			+				
OK14	+	+		+				+	+							+			+		+			
OK15	+	+		+	+							+			+				+	+				
OK16	+	+	+	+		+				+		+	+			+				+				+

5 Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідним компонентам освітньо-наукової програми ВІМ інжиніринг

	ПРН1	ПРН2	ПРН3	ПРН4	ПРН5	ПРН6	ПРН7	ПРН8	ПРН9	ПРН10	ПРН11	ПРН12	ПРН13	ПРН14	ПРН15	ПРН16	ПРН17
OK1	+		+													+	
OK2		+			+					+							
OK3			+						+								+
OK4	+	+		+		+			+					+			
OK5				+	+	+				+				+			
OK6		+				+				+	+						
OK7							+				+	+					
OK8								+						+	+		
OK9								+	+					+			
OK10.1	+	+		+	+	+				+	+						
OK10.2		+		+		+				+	+	+					
OK11				+		+	+				+	+					
OK12				+		+							+				
OK13											+		+	+			
OK14										+				+	+		
OK15	+									+	+					+	+
OK16	+			+							+			+			+

**Перелік нормативних документів,
на яких базується освітньо-наукова програма**

1. Закон України «Про освіту» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
2. Закон України «Про вищу освіту» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
3. Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти. Лист МОН України від 31.07.2008 № 1/9-484 - <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-484290-08#Text>
4. Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 № 1187 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 р. № 365) - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text>.
5. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК 003:2010. - <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>.
6. Національна рамка кваліфікацій, 2011 - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
7. Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти 2015 - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>.
8. «Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти». Наказ Міністерства освіти і науки України від 28.05.2021 р. № 593 <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-vnesennya-zmin-do-deyakih-standartiv-vishoyi-osviti>.
9. «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність». Постанова Кабінету Міністрів України від 12.08.2015 № 579 - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/579-2015-%D0%BF#Text>.
10. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Наказ №333 від 18.03.2021 р. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2021/03/19/192-Budivn.ta.tsyvil.inzhener-bakalavr-VO.18.01.pdf>
11. Положення про організацію освітнього процесу в Одеській державній академії будівництва та архітектури - https://odaba.edu.ua/upload/files/Polozhennya_pro_organizatsiyu_osvitnogo_protseesu_2.pdf
12. Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти в Одеській державній академії будівництва та архітектури - https://odaba.edu.ua/upload/files/Polozhennya_pro_vnutrishnie_zabezpechennya_yakosti_osviti.pdf
13. Положення про організацію виховної роботи в Одеській державній академії будівництва та архітектури - https://odaba.edu.ua/upload/files/POLOZhENNYa_ODABA_VR.pdf.
14. Положення про академічну мобільність в Одеській державній академії будівництва та архітектури - https://odaba.edu.ua/upload/files/Polozhennya_pro_akademichnu_mobilnist_1.pdf.
15. Положення про систему оцінювання знань та вмінь студентів Одеської державної академії будівництва та архітектури - https://odaba.edu.ua/upload/files/Polozhennya_pro_sistemu_otsinyuvannya_znan_ta_vmin_studenti.pdf
16. Статут Одеської державної академії будівництва та архітектури, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 06.02.2017 № 175 - https://odaba.edu.ua/upload/files/Statut_ODABA.pdf



Co-funded by the
European Union

СИЛАБУСИ
ЗАГАЛЬНІ КОМПОНЕНТИ

Назва	<u>Правове регулювання будівельної діяльності</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	I/1
Результати навчання	<p>1 – Орієнтуватися в чинній нормативно-правовій базі, що регулює діяльність у сфері будівництва;</p> <p>2 – Застосовувати правові принципи в процесі виконання посадових обов'язків;</p> <p>3 – Складати господарські договори у сфері будівництва, враховуючи специфіку ВІМ;</p> <p>4 – Диференціювати правопорушення у сфері будівництва;</p> <p>5 – Розуміти порядок розгляду будівельних спорів та вирішення правових конфліктів у будівельній діяльності.</p>
Зміст	<p>Основні нормативно-правові акти господарського права, що регулюють будівництво.</p> <p>Порядок укладання господарського договору в сфері будівництва, враховуючи специфіку ВІМ.</p> <p>Поняття і ознаки правосвідомості та правової культури, правової поведінки та юридичної відповідальності.</p> <p>Основні види правопорушень в сфері будівництва та відповідальність за їх вчинення.</p> <p>Механізми вирішення правових спорів та конфліктів у будівництві.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 30 годин
Методика викладання	Лекції, 18 годин Практичні заняття, 12 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік.</p> <p>Передбачено виконання контрольної роботи.</p> <p>Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН5).</p> <p>Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії (РН3 – РН5).</p> <p>Контрольна робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (РН2 – РН5).</p>
Критерії оцінювання	Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• знання чинної нормативно-правової бази, що регулює діяльність у сфері будівництва;• знання правових принципів в процесі виконання посадових обов'язків;• володіння навичками складання господарських договорів у сфері будівництва, враховуючи специфіку ВІМ;• розуміння диференціації правопорушень у сфері будівництва;• знання порядку розгляду будівельних спорів та вирішення правових конфліктів у будівельній діяльності (РН1 – РН5). <p>Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• взаємозв'язок між правосвідомістю, правовою культурою та поведінкою в сфері будівництва;• основні види правопорушень у будівельній діяльності та засвоєння практичних аспектів відповідальності за їх вчинення;• навички медіації, переговорів та правового врегулювання будівельних спорів (РН3 – РН5). <p>При виконанні контрольної роботи здобувачі повинні засвоїти значення правосвідомості та правової культури в будівництві, знати основні види правопорушень у цій сфері та бути здатними застосовувати різні механізми вирішення правових конфліктів (РП3 – РН5).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Письмовий контрольний тест – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 30%; <p>Виконання та захист контрольної роботи – 30%.</p>
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Бевзенко В., Сусак М. Публічне будівельне право України : Практичний посібник. Видання друге, змінене і доповнене. Київ : ВД «Дакор», 2024. 578 с.• Єрмакова С.С. Правове регулювання господарської діяльності в будівництві та інтелектуальна власність. Конспект лекцій: - Одеса, ОДАБА, 2021• Заремба О.А., Візник О.В. Правове регулювання господарської діяльності. Київ: ЦУЛ, 2021. 302 с.• Криворучко В.О. Правове регулювання господарської діяльності в будівництві: методичні рекомендації до практичних занять - Одеса, ОДАБА, 2021.



Co-funded by the
European Union

Назва	<u>Англійська мова в будівництві</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	I/2
Результати навчання	<p>1 - Сформувані мовні компетенції, зумовлені майбутніми професійними потребами;</p> <p>2 - Розвинути вміння працювати з фаховою та науковою літературою на англійській мові;</p> <p>3 - Використовувати засоби іноземної мови під час презентацій, тренінгів, публічних виступів, переговорів, зустрічей;</p> <p>4 - Застосовувати термінологічний та стилістичний апарат англійської мови під час працевлаштування;</p> <p>5 - Здійснювати письмову та усну комунікацію англійською мовою.</p>
Зміст	<p>Термінологія, професійна лексика та специфічні вирази, характерні для сфери будівництва.</p> <p>Лексичні, граматичні та стилістичні особливості професійно-орієнтованих текстів англійською мовою.</p> <p>Аналіз особливостей англомовних джерел інформації з метою отримання даних, необхідних для виконання професійних завдань.</p> <p>Робота з періодичними та фаховими виданнями, написання анотацій англійською мовою.</p> <p>Основи підготовки презентацій та навички публічних виступів.</p> <p>Особливості підготовки пакету документів англійською мовою для працевлаштування, їх структура та зміст.</p> <p>Лінгвістичні та граматичні особливості в процесі працевлаштування.</p> <p>Особливості письмової кореспонденції: основні принципи оформлення.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 30 годин
Методика викладання	Практичні заняття, 30 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік.</p> <p>Передбачено виконання контрольної роботи.</p> <p>Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (PH1 – PH5).</p> <p>Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії, (PH3 – PH5).</p> <p>Контрольна робота виконується протягом семестру, оцінюються</p>

	результати виконання та захисту (PH2 – PH5).
Критерії оцінювання	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знання загальнонаукової та спеціальної термінологічної лексики; • знання особливостей та правил анування літератури з англійських джерел; • здатність спілкування англійською мовою у роботі міжнародних науково-дослідницьких колективів з вирішення наукових та науково-освітніх завдань; • уміння описати основні положення та результати наукового дослідження англійською мовою відповідно до вимог міжнародних стандартів; • уміння застосовувати сучасні методи та технології англійської професійної та наукової комунікації. <p>Під час практичних занять здобувачі повинні вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • читати автентичну літературу за спеціалізацією та добувати з неї необхідну інформацію; • скласти анотацію статті англійською мовою; • робити презентації та повідомлення англійською мовою (PH3 – PH5). <p>При виконанні контрольної роботи здобувачі повинні вміти читати оригінальну літературу з фаху (з обмеженим використанням словника) та добувати з неї необхідну інформацію; скласти анотацію англійського тексту з фаху; спілкуватися англійською мовою за професійною потребою в усній та письмовій формах; володіти новітньою фаховою інформацією через англійські джерела (PH3 – PH5).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки здобувачі повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Письмовий контрольний тест – 40%; – Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 30%; – Виконання та захист контрольної роботи – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none"> • M. Reza Hosseini. BIM Teaching and learning handbook : Implementation for Students and Educators / M. Reza Hosseini, Farzard Khosrowshahi, Ajibade A. Aibinu, Sepehr Abrishami. Taylor & Francis. 2024. 354 p.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> Jonathan Ingram. Understanding BIM : The Past, Present and Future. Taylor & Francis. 2020. 288 p. Karen M. Kensek, Douglas E. Nobel. Building Information Modeling : BIM in Current and Future Practice. Wiley. John Wiley & Sons, LTD. 2014. 432 p.
--	---

Назва	<u>Охорона праці та цивільний захист</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	<p>1 – Знати законодавство про охорону праці в галузі будівництва;</p> <p>2 – Знати права, обов'язки та відповідальність працівника і керівника підприємства або закладу невиробничої сфери;</p> <p>3 – Знати державні нормативні акти про охорону праці (НПАОП), міжгалузеві, галузеві та міждержавні, міжгалузеві нормативні акти (ISO, EC/ET/21);</p> <p>4 – Знати організацію та задачі єдиної державної системи цивільного захисту та її складові;</p> <p>5 – Знати організацію цивільного захисту на суб'єкті господарювання;</p> <p>6 – Знати заходи з попередження надзвичайних ситуацій;</p> <p>7 – Володіти методиками проектування робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі охорони праці;</p> <p>8 – Володіти методикою оцінки стійкості роботи суб'єктів господарювання до дій різних вражаючих факторів;</p> <p>9 – Вміти встановлювати контроль та нагляд за станом охорони праці;</p> <p>10 – Вміти організувати атестацію робочих місць за умовами праці;</p> <p>11 – Вміти проводити ідентифікацію надзвичайних ситуацій, досліджувати умови їх виникнення і розвитку та забезпечувати скоординовані дії що до попередження їх на суб'єкті господарювання відповідно до своїх професійних обов'язків.</p>
Зміст	<p>Основні законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці в галузі.</p> <p>Система управління охороною праці в організації.</p> <p>Гігієнічна оцінка умов праці, оцінка технічного та організаційного рівнів робочого місця.</p> <p>Єдина державна система цивільного захисту та повноваження суб'єктів забезпечення цивільного захисту.</p> <p>Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій.</p> <p>Запобігання надзвичайним ситуаціям, реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків.</p>



Co-funded by the
European Union

Методи викладання та навчання	Очно, 30 годин
Методика викладання	Лекції, 18 години Практичні заняття, 12 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання 2 контрольних робіт. Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН11). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії, (РН1 – РН11). Контрольні роботи виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (РН7 – РН11).
Критерії оцінювання	Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати: <ul style="list-style-type: none">• знання законодавство про охорону праці в галузі будівництва;• знання прав, обов'язків та відповідальність працівника і керівника підприємства або закладу невиробничої сфери;• знання державних нормативних актів про охорону правці (НПАОП), міжгалузевих, галузевих та міждержавних, міжгалузевих нормативних актів (ISO, EC/ET/21);• знання організації та задач єдиної державної системи цивільного захисту та її складових;• знання організацію цивільного захисту на суб'єкті господарювання;• знання та володіння методиками проектування робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі охорони праці;• знання та володіння методикою оцінки стійкості роботи суб'єктів господарювання до дій різних вражаючих факторів;• знання та вміння встановлювати контроль та нагляд за станом охорони праці;• знання та вміння організувати атестацію робочих місць за умовами праці;• знання та вміння проводити ідентифікацію надзвичайних ситуацій, досліджувати умови їх виникнення і розвитку та забезпечувати скоординовані дії що до попередження їх на суб'єкті господарювання відповідно до своїх професійних обов'язків, (РН1 – РН11). Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти: <ul style="list-style-type: none">• володіння методиками проектування робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі охорони праці;



	<ul style="list-style-type: none">• володіння методикою оцінки стійкості роботи суб'єктів господарювання до дій різних вражаючих факторів;• вміння встановлювати контроль та нагляд за станом охорони праці;• вміння організувати атестацію робочих місць за умовами праці;• вміння проводити ідентифікацію надзвичайних ситуацій, досліджувати умови їх виникнення і розвитку та забезпечувати скоординовані дії що до попередження їх на суб'єкті господарювання відповідно до своїх професійних обов'язків, (PH7– PH11). <p>При виконанні контрольних робіт здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• володіння методиками проектування робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі охорони праці;• володіння методикою оцінки стійкості роботи суб'єктів господарювання до дій різних вражаючих факторів;• вміння встановлювати контроль та нагляд за станом охорони праці;• вміння організувати атестацію робочих місць за умовами праці;• вміння проводити ідентифікацію надзвичайних ситуацій, досліджувати умови їх виникнення і розвитку та забезпечувати скоординовані дії що до попередження їх на суб'єкті господарювання відповідно до своїх професійних обов'язків, (PH7 – PH11).
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Письмовий контрольний тест – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 25%;– Виконання та захист контрольних робіт – 35%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Законодавство України про охорону праці. - в 3-х т. - К.:, 1995.• Кодекс законів про працю України. Офіційне видання. К.: Атіка. 2004. 120 с.• Директива Ради Європейських Співтовариств 89/391/ЕЕС Про впровадження заходів, що сприяють поліпшенню безпеки й гігієни праці працівників.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Міжнародний стандарт ISO 26000:2010 Настанова по соціальній відповідальності. • Міжнародний стандарт ISO 26000:2010 Настанова по соціальній відповідальності ISO 26000: 2010 (Draft) Guidance on Social Responsibility. • Міжнародний стандарт OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management systems – Requirements. Системи менеджменту охорони праці – Вимоги. • Кодекс цивільного захисту України. • Порядок утворення, завдань та функцій формувань ЦЗ Постанова КМУ від 10. 2013р.№ 787. • Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. Інтегрований курс безпеки життєдіяльності (теоретичні основи): Навч. посіб. Кам'янець- Подільський: 2009. - 200 с. • Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці (Практичний курс): Навчальний посібник. - Кам'янець-Подільський: Думка, 2010. - 152 с. • Бердй Я.І. Цивільна оборона України Підручник для студентів навчальних закладів. Київ: Кондор» 2011р.347с.
--	--

СПЕЦІАЛЬНІ (ФАХОВІ) КОМПОНЕНТИ

Назва	<u>Введення в BIM менеджмент</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	<p>1 – Знати історію розвитку цифровізації в будівництві, інформаційного моделювання будівництва;</p> <p>2 – Володіти нормативною базою України та країн Євросоюзу щодо впровадження BIM;</p> <p>3 – Володіти Концепціями автоматизованого проектування та технології BIM;</p> <p>4 – Мати уяву про життєвий цикл об'єкту нерухомості в BIM, рівень розвитку (LOD), розміри BIM;</p> <p>5 – Вміти здійснювати BIM-менеджмент: розробку BIM-стандартів, формування BIM-протоколів, створення планів розробки проекту ВЕР (BIM Execution Plan – План Використання/Виконання BIM) та ВМР (BIM Management Plan – План Управління BIM);</p> <p>6 – Вміти забезпечити організацію та розробку документів впровадження BIM проекту на етапах життєвого циклу об'єкту нерухомості;</p> <p>7 – Вміти розподіляти ролі та формувати специфікації послуг, забезпечуючи співпрацю openBIM;</p>



Co-funded by the
European Union

	8 – Мати уяву про колекцію АЕС – набір інтегрованих інструментів – програмних додатків BIM.
Зміст	<p>Основи інформатизації в будівництві. Поточна бізнес-модель АЕС (Architecture, Engineering & Construction). Поняття про Інформаційне моделювання будівель (BIM). Нормативна база України та країн Євросоюзу щодо впровадження BIM. Концепції автоматизованого проектування та технології BIM. Життєвий цикл об'єкту нерухомості в BIM. Рівень розвитку (LOD), розміри BIM. Організація та документи впровадження BIM проекту:</p> <ul style="list-style-type: none">– Проектна ініціатива;– Ініціація проекту;– Проектування;– Закупівлі;– Будівництво;– Управління об'єктами нерухомості. <p>Ролі та специфікації послуг, співпраця openBIM. Програмні додатки BIM.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 32 годин
Методика викладання	Лекції, 24 години Практичні заняття, 8 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання контрольної роботи. Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (PH1 – PH8). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії (PH5 – PH7). Контрольна робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (PH5 – PH7).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання історії розвитку цифровізації в будівництві, інформаційного моделювання будівель;• володіння нормативною базою України та країн Євросоюзу щодо впровадження BIM;• володіння Концепціями автоматизованого проектування та технології BIM;• знання про життєвий цикл об'єкту нерухомості в BIM, рівень розвитку (LOD), розміри BIM;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">володіння методологією здійснювання BIM-менеджменту: розробкою BIM-стандартів, формуванням BIM-протоколів, створенням планів розробки проєкту ВЕР (BIM Execution Plan – План Використання/Виконання BIM) та ВМР (BIM Management Plan – План Управління BIM);знання про колекцію АЕС – набір інтегрованих інструментів – програмних додатків BIM (PH1– PH5, PH8). Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти:методологію забезпечення організації та розробки документів впровадження BIM проєкту на етапах життєвого циклу об'єкту нерухомості;методологію розподілу ролей та формування специфікації послуг, забезпечуючи співпрацю openBIM (PH5 – PH7). <p>При виконанні контрольної роботи здобувачі повинні засвоїти методологію забезпечення організації та розробки документів впровадження BIM проєкту на етапах життєвого циклу об'єкту нерухомості (PH5 – PH7).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Письмовий контрольний тест – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 30%;– Виконання та захист контрольної роботи – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р.ДСТУ 19650-1:2020 Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи.Посібник з впровадження інформаційного моделювання в будівництві, створений Європейським державним сектором. Стратегічні дії щодо роботи будівельного сектору: рушійна цінність, інновації та зростання. EU BIM Task group.



Co-funded by the
European Union

- **Трач Р.В. Когнітивні механізми управління будівельними проєктами на основі BIM технологій. Дисертація на здобуття ступеня доктора наук, Київ, КНУБА. 2021.**
- **Халілова А.С. Менеджмент будівельних проєктів з застосуванням BIM технологій та штучного інтелекту на цифровій платформі Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії, Київ, КНУБА. 2024.**
- **Андрухов В.М. Комплексна оцінка доцільності використання BIM технологій для будівельного проєкту / Андрухов В.М., Потеха А.С., Басістий В.О. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. Том 36 № 1, 2024. – С.161-164.**
- BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors / Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks, Kathleen Liston. John Wiley & Sons, Inc., 2008.
- Arslan M., Riaz Z., and Munawar S., Building Information Modeling (BIM) Enabled Facilities Management Using Hadoop Architecture, 2017 Proceedings of PICMET '17: Technology Management for Interconnected World, Portland, USA, 2017.
- BUILDING INFORMATION MODELLING BIM / Ingibjörg Birna Kjartansdóttir, Stefan Mordue, Paweł Nowak, David Philp, Jónas Thór Snæbjörnsson. Iceland, Great Britain, 2017
- Brad Hardin, Dave Mccool BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. Wiley, John & Sons, LTD, 2015.
- **Bruno Daniotti, Alberto Pavan, Sonia Lupica Spagnolo, Vittorio Passini, Claudio Mirarchi BIM-Based Collaborative Building Process Management. Springer, 2020.**
- Kymmell W. Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations (McGraw-Hill Construction Series): Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations. New York, USA: McGraw-Hill Education; 2007.
- Rafael Sacks, Charles Eastman, Ghang Lee, Paul Teicholz BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. Wiley, John & Sons, LTD, 2018.
- Richard Sacson BIM for Construction Clients: Driving strategic value through digital information management. RIBA Publishing, 2016.
- BIMcert Handbook Basic Knowledge openBIM / Christoph Carl Eichler, Christian Schranz, Tina Krischmann Harald Urban, Markus Hopferwieser, Simon Fischer. buildingSMART Austria, 2024.



Co-funded by the
European Union

Назва	<u>Інформаційні системи в BIM</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	1 – Знати термінологію BIM; 2 – Знати формати даних, взаємодію форматів; 3 – Знати взаємодію та обмін даних в форматі IFC; 4 – Володіти програмами проектування та організацією процесів (VER), середовищем загальних даних та структурою проєкту (CDE); 5 – Вміти створювати структуру проєкту CDE, керувати створенням проєкту, розподіленням прав доступу.
Зміст	Введення в інформаційні системи. Основи роботи в інформаційних системах, орієнтованих на BIM. Основи роботи в інформаційній системі BIM (на прикладі Autodesk Revit). SAFM системи для управління об'єктами в BIM. Підтримка інформаційних систем для окремих професій BIM. Взаємозв'язок графічних і неграфічних даних між програмним забезпеченням BIM. Міжнародний стандарт - формат обміну IFC. Робота з даними в інформаційних системах. Міграція даних - експорт, імпорт - серед програм BIM. Графічні виходи з інформаційних систем. Використання даних з інформаційних систем.
Методи викладання та навчання	Очно, 32 годин
Методика викладання	Лекції, 18 годин Лабораторні роботи, 14 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання розрахунково-графічної роботи. Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (PH 1 – PH5). Лабораторні роботи: оцінюються результати виконання та захисту (PH4 – PH5). Розрахунково-графічна робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту, (PH5).
Критерії оцінювання	Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати: <ul style="list-style-type: none">• знання термінології BIM;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• знання форматів даних, взаємодію форматів;• володіння програмами проєктування та організацією процесів (VER), середовищем загальних даних та структурою проєкту (CDE);• володіння створюванням структури проєкту CDE, керуванням створення проєкту, розподіленням прав доступу (PH1 – PH5). <p>Під час лабораторних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• основами володіння програмами проєктування та організацією процесів (VER), середовищем загальних даних та структурою проєкту (CDE);• володіння створенням структури проєкту CDE, керуванням створенням проєкту, розподіленням прав доступу, (PH4 – PH5). <p>При виконанні розрахунково-графічної роботи здобувачі повинні засвоїти методологію забезпечення створення структури проєкту CDE, керування створення проєкту, розподілення прав доступу (PH5).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за стобальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Письмовий контрольний тест – 40%;– Виконання та захист лабораторних робіт – 30%;– Виконання та захист розрахунково-графічної роботи – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Концепція інформаційних технологій в будівництві і напрямки їх розвитку в Україні / Дружинін, О.А. Давиденко, С.М. Братішко, Г.С. Жиликова // Комунальне господарство міст, 2021, том 2, випуск 162. – С.2-11.• Левченко О. В. Використання формату IFC в технології BIM Інформаційні технології сучасного архітектурного конструювання / Сучасні проблеми архітектури та містобудування. - 2015. - Вип. 39. - С. 106-111.• CROTTY, R. The Impact of Building Information Modelling. Oxon: SPON Press, 2012.• BARNES, P. a DAVIES, N. BIM in Principle and in Practice. London: ICE Publishing, 2014.• SMITH, D. K. a TARDIF, M. Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. John Wiley & Sons, Inc., 2009.• SHEPHERD, D. BIM Management Handbook. Newcastle upon Thyne: RIBA Publishing, 2015.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. National CAD Standard. v6. USA: National Institute of Building Sciences, 2014.
--	--

Назва	<u>Архітектура громадських та промислових будівель та споруд</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	I/1
Результати навчання	<p>1 – Знати нормативно-правову базу архітектурно-будівельного проектування громадських та промислових будівель та споруд;</p> <p>2 – Знати склад архітектурно-будівельної документації, номенклатуру та область застосування основних видів будівельних матеріалів та виробів при проектуванні об'єктів будівництва;</p> <p>3 – Знати нормативні вимоги по створенню комфортного кліматичного, теплотехнічного, світлового та акустичного середовища;</p> <p>4 – Знати методологію проектування сучасних будівель та споруд;</p> <p>5 – Знати прийоми архітектурної композиції, об'ємно-планувальні рішення та конструктивні системи громадських та промислових будівель та споруд;</p> <p>6 – Мати уяву про функціонально-технологічні, архітектурно-композиційні, архітектурно-конструктивні принципи проектування громадських та промислових будівель та споруд;</p> <p>7 – Вміти застосовувати основи проектування будівельних об'єктів при виборі раціональних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень громадських та промислових будівель та споруд;</p> <p>8 – Володіти основами планування генеральних планів територій громадських та промислових будівель та споруд, включаючи вибір і планування території, розміщення мереж інженерних комунікацій і транспортних шляхів, види благоустрою та озеленення територій.</p>
Зміст	<p>Нормативно-правова база архітектурно-будівельного проектування громадських та промислових будівель та споруд. Склад архітектурно-будівельної документації. Номенклатура та область застосування основних видів будівельних матеріалів та виробів при проектуванні об'єктів будівництва. Нормативні вимоги по створенню комфортного кліматичного, теплотехнічного, світлового та акустичного середовища. Методологія проектування сучасних будівель та споруд. Особливості проектування громадських будівель:</p>



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">– Архітектурна композиція, об'ємно-планувальні рішення та конструктивні системи;– Функціонально-технологічні, архітектурно-композиційні, архітектурно-конструктивні принципи проектування;– основи проектування будівельних об'єктів при виборі раціональних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень. Особливості проектування промислових будівель та споруд:– Архітектурна композиція, об'ємно-планувальні рішення та конструктивні системи;– Функціонально-технологічні, архітектурно-композиційні, архітектурно-конструктивні принципи проектування;– основи проектування будівельних об'єктів при виборі раціональних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень. Основи планування генеральних планів територій громадських та промислових будівель та споруд:– вибір і планування території;– розміщення мереж інженерних комунікацій і транспортних шляхів;– види благоустрою та озеленення територій.
Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 32 години Практичні заняття, 8 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий іспит. Передбачено виконання курсової роботи. Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН8). Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (РН5 – РН8). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, рівень засвоєння матеріалу та активність (РН 7). Курсова робота виконується протягом семестру. При оцінюванні курсової роботи оцінюється якість виконання відповідно до завдання та проводиться захист, під час якого студенти повинні продемонструвати свої знання та розуміння по темі роботи (РН5 – РН8).



Критерії оцінювання	<p>Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання нормативно-правової бази архітектурно-будівельного проектування громадських та промислових будівель та споруд;• знання складу архітектурно-будівельної документації, номенклатури та області застосування основних видів будівельних матеріалів та виробів при проектуванні об'єктів будівництва;• знання нормативних вимог по створенню комфортного кліматичного, теплотехнічного, світлового та акустичного середовища;• знання методології проектування сучасних будівель та споруд;• знання прийоми архітектурної композиції, об'ємно-планувальні рішення та конструктивні системи громадських та промислових будівель та споруд;• рівень уяви про функціонально-технологічні, архітектурно-композиційні, архітектурно-конструктивні принципи проектування громадських та промислових будівель та споруд;• знання та вміння застосовувати основи проектування будівельних об'єктів при виборі раціональних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень громадських та промислових будівель та споруд;• знання та володіння основами планування генеральних планів територій громадських та промислових будівель та споруд, включаючи вибір і планування території, розміщення мереж інженерних комунікацій і транспортних шляхів, види благоустрою та озеленення територій (PH1 – PH8). <p>Під час оцінювання практичної частини іспиту здобувачі повинні проявити рівень вмінь застосовувати основи проектування будівельних об'єктів при виборі раціональних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень громадських та промислових будівель та споруд (PH 7).</p> <p>Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти застосовування основ проектування будівельних об'єктів при виборі раціональних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень громадських та промислових будівель та споруд, основами планування генеральних планів територій громадських та промислових будівель та споруд, включаючи вибір і планування території, розміщення мереж інженерних комунікацій і транспортних шляхів, види благоустрою та озеленення територій (PH5 – PH8).</p> <p>При виконанні курсової роботи здобувачі повинні засвоїти застосовування основ проектування будівельних об'єктів при виборі раціональних об'ємно-планувальних і конструктивних</p>
---------------------	--



Co-funded by the
European Union

	<p>рішень громадських та промислових будівель та споруд, основи планування генеральних планів територій громадських та промислових будівель та споруд, включаючи вибір і планування території, розміщення мереж інженерних комунікацій і транспортних шляхів, види благоустрою та озеленення територій (PH5 – PH8).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження - 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Підсумковий іспит – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%;– Виконання та захист курсової роботи – 40%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ. Міністерство розвитку громад та територій України, 2022.• СНиП 2.09.02 - 85* Производственные здания.• ДБН В.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. Київ. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019.• ДСТУ Б А.2.4-6:2009 Правила виконання генеральних планів. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.• Архітектура будівель та споруд: підручник. Кн. 1: Основи проектування / Г.В.Гетун. Київ: Кондор, 2011. 378с.• Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 644с.• Куліков П.М., Плоский В.О., Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 5. Промислові будівлі. Київ: Ліра-К, 2020. 816с.• Архітектура промислових будівель та споруд / Коробко О.О., Лісенко В.А., Кушнір О.М. .: Навчальний посібник – Одеса: ОДАБА, 2012. 90с.• Проектування будівельних генеральних планів / Щербінін Л.Г., Дяченко Є.В., Дрижирук Ю.В.: Навчальний посібник – Полтава: ПолтНТУ, 2016. 139с.



Co-funded by the
European Union

Назва	<u>Конструкції громадських та промислових будівель та споруд</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	I/1
Результати навчання	<p>1 – Знати нормативно-правову базу проектування конструкцій громадських та промислових будівель та споруд;</p> <p>2 – Знати класифікацію металевих великопрольотних конструкцій: балочних, рамних, арочних, куполів, структур, вантових та висячих систем;</p> <p>3 – Володіти методикою компоновки великопрольотних конструкцій, особливістю їх розрахунку та конструювання;</p> <p>4 – Знати класифікацію попередньо напружених металевих балкових систем, особливості їх розрахунку та конструювання;</p> <p>5 – Знати переваги та недоліки матеріалів, основні типи конструкцій з них та області ефективного їх використання, особливі вимоги до конструювання інженерних залізобетонних конструкцій різного призначення;</p> <p>6 – Володіти основними положеннями розрахунків, методикою оцінювання міцності, жорсткості та стійкості окремих елементів інженерних залізобетонних конструкцій різного призначення.</p>
Зміст	<p>Нормативно-правова база проектування металевих конструкцій громадських та промислових будівель та споруд. Область застосування, особливості і класифікація великопрольотних конструкцій. Балочні великопрольотні конструкції. Арочні і рамні великопрольотні конструкції, конструктивні особливості, основи розрахунку. Просторові конструкції покриттів: структурні покриття, їх конструктивні особливості, основи розрахунку. Купола. Типи систем. Основи розрахунку. Висячі системи. Властивості, типи. Особливості навантажень, матеріали, особливості конструювання, методи розрахунку. Вантові системи. Типи вантових систем. Властивості висячих покриттів великого прольоту. Особливості навантажень на будинки з висячими покриттями. Залізобетонні тонкостінні просторові покриття. Область застосування. Формоутворення. Основні поняття теорії поверхонь. Поняття гаусової кривизни. Класифікація. Особливості напруженого стану оболонок. Теорія пологих оболонок. Особливості конструювання склепінь, складок, циліндричних оболонок, куполів, пологих оболонок, оболонок від'ємної гаусової кривизни, Висячих оболонок, панелей – оболонок. Резервуари, бункери, сілоси:</p>



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">– Класифікація, особливості конструювання, та розрахунку резервуарів.– Класифікація, особливості конструювання, та розрахунку бункерів.– Класифікація, особливості конструювання, та розрахунку силосів. <p>Інженерні споруди. Водонапірні башти. Баштові градирні. Радіо, телебашти. Димові труби. Опори ліній електропередач. Захисні оболонки.</p> <p>Мости. Класифікація по конструктивній схемі:</p> <ul style="list-style-type: none">– Особливості конструювання та розрахунку балочних розрізних та нерозрізних мостів.– Особливості конструювання та розрахунку балочно-консольних и рамно-консольних мостів.– Розрахунок арочних, арочно-консольних, вантових мостів. <p>Підпірні стіни, тунелі, канали, шпунти. Класифікація, особливості конструювання, та розрахунку.</p> <p>Протизсувні споруди. Класифікація, особливості конструювання, та розрахунку.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 32 години Практичні заняття, 8 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий іспит.</p> <p>Передбачено виконання курсової роботи.</p> <p>Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН 1 – РН6).</p> <p>Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (РН 3, РН6).</p> <p>Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, рівень засвоєння матеріалу та активність (РН 3, РН6).</p> <p>Курсова робота виконується протягом семестру.</p> <p>При оцінюванні курсової роботи оцінюється якість виконання відповідно до завдання та проводиться захист, під час якого студенти повинні продемонструвати свої знання та розуміння по темі роботи (РН 3, РН6).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання нормативно-правової бази проектування конструкцій громадських та промислових будівель та споруд,• знання класифікації металевих великопрольотних конструкцій: балочних, рамних, арочних, куполів, структур, вантових та висячих систем,



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• знання та володіння методикою компоновки великопрольотних конструкцій, особливістю їх розрахунку та конструювання,• знання класифікацію попередньо напружених металевих балкових систем, особливості їх розрахунку та конструювання,• знання переваг та недоліків матеріалів, основні типи конструкцій з них та областей ефективного їх використання, особливих вимог до конструювання інженерних залізобетонних конструкцій різного призначення,• знання та володіння основними положеннями розрахунків, методикою оцінювання міцності, жорсткості та стійкості окремих елементів інженерних залізобетонних конструкцій різного призначення (РН1 – РН6). <p>Під час оцінювання практичної частини іспиту здобувачі повинні проявити рівень володіння методикою компоновки великопрольотних конструкцій, особливістю їх розрахунку та конструювання, основними положеннями розрахунків, методикою оцінювання міцності, жорсткості та стійкості окремих елементів інженерних залізобетонних конструкцій різного призначення (РН 3, РН6).</p> <p>Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти володіння методикою компоновки велико-прольотних конструкцій, особливістю їх розрахунку та конструювання, основними положеннями розрахунків, методикою оцінювання міцності, жорсткості та стійкості окремих елементів інженерних залізобетонних конструкцій різного призначення (РН 3, РН6).</p> <p>При виконанні курсової роботи здобувачі повинні засвоїти володіння методикою компоновки велико-прольотних конструкцій, особливістю їх розрахунку та конструювання, основними положеннями розрахунків, методикою оцінювання міцності, жорсткості та стійкості окремих елементів інженерних залізобетонних конструкцій різного призначення (РН 3, РН6).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Підсумковий іспит – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%;– Виконання та захист курсової роботи – 40%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• ДБН В.1.2-2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі зміною №1 та №2 – К.: Мінрегіон України, 2020.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – К.: Мінрегіон України, 2009. • ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. Зі Зміною №1 – К.: Мінрегіон України, 2022. • ДБН В 2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції». Основні положення. / Мінрегіонбуд України, Київ. – 2011. • ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону». Правила проектування. / Мінрегіонбуд України, Київ. – 2011. • ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1 • Пічугін С.Ф. «Металеві конструкції. Курс лекцій-частина 4. Металеві конструкції великопролітних будівель». – Полтава ПолтНТУ, 2018. – 57 с. • Металеві конструкції/Пермяков В.О., Нілов О.О., Шимановський О.В., Белов І.Д., Лавриненко Л.І., Володимирський В.О./ – К.: Сталь. 2010 р. – 869 с. • Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : підручник / А.М. Павліков. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – 284 с. • Інженерні конструкції / Бабіч Є.М. Львів: Світ. 1991 – 352с. • Гольшев А.В. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие. Киев.: Будівельник, 1985. – 496с.
--	---

Назва	<u>Менеджмент в будівництві</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	I/1
Результати навчання	<p>1 – Застосовувати методи менеджменту для забезпечення ефективності діяльності будівельних організацій;</p> <p>2 – Демонструвати навички взаємодії, лідерства, командної роботи; аналізу ситуації та здійснення комунікації у різних сферах діяльності будівельної організації;</p> <p>3 – Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень. Розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень;</p> <p>4 – Виявляти навички організаційного проектування;</p> <p>5 – Застосовувати основні теорії, методи та принципи менеджменту, сучасні моделі, методи прийняття рішень для розв’язання складних задач в галузі будівництва та вирішення практичних питань у сфері управління будівельною організацією та її підрозділами.</p>



Co-funded by the
European Union

Зміст	Вступ до менеджменту в будівництві. Методи менеджменту для забезпечення ефективності. Формування та розвиток команд у будівельних проєктах. Аналіз ситуацій та управлінські рішення. Основи організаційного проєктування. Теорії та принципи менеджменту. Сучасні моделі управління в будівництві.
Методи викладання та навчання	Очно, 28 годин
Методика викладання	Лекції, 20 години Практичні заняття, 8 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання розрахунково-графічної роботи. Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН5). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії, (РН1 – РН5). Розрахунково-графічна робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту, (РН3 – РН5).
Критерії оцінювання	Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати: <ul style="list-style-type: none">• знання методів менеджменту для забезпечення ефективності діяльності будівельних організацій;• навички взаємодії, лідерства, командної роботи; аналізу ситуації та здійснення комунікації у різних сферах діяльності будівельної організації;• навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.• навички розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень;• знання та навички організаційного проєктування;• знання теорії, методів та принципів менеджменту, сучасних моделей, методів прийняття рішень для розв'язання складних задач в галузі будівництва та вирішення практичних питань у сфері управління будівельною організацією та її підрозділами (РН1 – РН5). Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти: <ul style="list-style-type: none">• практику аналізу реальних кейсів із будівельної галузі з метою виявлення проблем та пошуку управлінських рішень (РН3);• методологію SWOT-аналізу для оцінки будівельних організацій та їх проєктів (РН1 – РН3);



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • навички моделювання процесів прийняття рішень у контексті різних теорій менеджменту (PH4). При виконанні розрахунково-графічної роботи здобувачі повинні продемонструвати навички виявлення проблем і розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень, засвоїти організаційне проєктування, а також застосовувати основні теорії та методи менеджменту, сучасні моделі та методи прийняття рішень для вирішення складних задач у будівництві та управлінні будівельними організаціями і їх підрозділами (РПЗ – PH5).
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Підсумковий контрольний тест – 40%; – Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 30%; – Виконання та захист розрахунково-графічної роботи – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none"> • Менеджмент та управління проєктами в будівельній галузі: навч. посіб./ під.ред. І.А. Ажаман, Т.В. Смелянець. – Одеса: ОДАБА, 2018. – 268 с. • Менеджмент: Навчальний посібник / Н.С. Краснокутська, О.М. Нащекіна, О.В. Замула та ін.. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2019. – 231 с. • Менеджмент у питаннях та відповідях: навчальний посібник /А. А. Вдовічен, О. Г. Вдовічена, В. А. Чичун та ін. Чернівці: ЧТЕІ ДТЕУ, 2023. 172 с. • Шкільняк М. М, Овсянюк-Бердадіна О. Ф., Крисько Ж. Л., Демків І. О. Менеджмент: підручник. Тернопіль: ЗУНУ, 2022 р. 258 с.

Назва	<u>Основи управління проєктами</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	I/1
Результати навчання	<p>1 – Виконувати розробки, реалізації проєктів, здійснення контролю над проєктною діяльністю; 2 – Мати навички визначати параметри проєкту, формулювати робочу проблему, структуру та функції зацікавлених сторін проєкту, описувати проблемну ситуацію, визначати потенційні фактори впливу зовнішнього оточення та формувати структуру</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>бази даних з усунення проблемних ситуацій;</p> <p>3 – Приймати проєктні рішення щодо: затвердження переліку проєктних альтернатив, призначення керівника проєкту, затвердження складу групи управління проєктом, складу персоналу проєкту, складу проєктної команди, затвердження статуту проєкту, планування та виконання проєктних дій, здійснення процесів проєктної діяльності;</p> <p>4 – Формувати перелік потенційних ризиків проєкту, визначати джерела, симптоми та події потенційних ризиків, здійснювати кількісну оцінку можливих наслідків ризиків для проєкту, розробляти план управління ризиками;</p> <p>5 – Здійснювати координацію та коригування проєктних дій щодо виконання робіт проєкту;</p> <p>6 – Оцінювати результати проєктної діяльності, розробляти документ з оцінювання досягнутих результатів проєктної діяльності.</p>
Зміст	<p>Управління проєктами в системі менеджменту організацій. Будівельний проєкт як об'єкт управління. Обґрунтування доцільності проєкту та його ефективності. Організаційні структури управління проєктами. Планування строків та термінів виконання проєктів. Управління ресурсним забезпеченням проєктів. Кадрове забезпечення виконання проєкту. Управління комунікаціями проєкту. Управління проєктами в Microsoft Project. Управління ризиками в проєктах. Управління якістю виконання проєкту.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 28 годин
Методика викладання	Лекції, 20 години Практичні заняття, 8 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання розрахунково-графічної роботи. Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН6). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії, (РН1 – РН6). Розрахунково-графічна робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту, (РН3 – РН6).</p>



<p>Критерії оцінювання</p>	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• навички виконувати розробки, реалізації проєктів, здійснення контролю над проєктною діяльністю;• навички визначення параметрів проєкту, формулювання робочої проблеми, структури та функції зацікавлених сторін проєкту, опису проблемної ситуації, визначення потенційних факторів впливу зовнішнього оточення та формування структури бази даних з усунення проблемних ситуацій;• навички приймати проєктні рішення щодо: затвердження переліку проєктних альтернатив, призначення керівника проєкту, затвердження складу групи управління проєктом, складу персоналу проєкту, складу проєктної команди, затвердження статуту проєкту, планування та виконання проєктних дій, здійснення процесів проєктної діяльності;• знання щодо формування переліку потенційних ризиків проєкту, визначення джерел, симптомів та подій потенційних ризиків, здійснення кількісної оцінки можливих наслідків ризиків для проєкту, розробки плану управління ризиками;• навички здійснювати координацію та коригування проєктних дій щодо виконання робіт проєкту;• вміння оцінювати результати проєктної діяльності, розробляти документ з оцінювання досягнутих результатів проєктної діяльності (PH1 – PH6). <p>Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• навички розробки та реалізації проєктів, а також здійснення контролю за проєктною діяльністю;• методологію визначення параметрів проєкту, формулювання робочої проблеми, структури та функцій зацікавлених сторін проєкту, аналіз проблемної ситуації, а також ідентифікація факторів впливу зовнішнього середовища;• навички прийняття проєктних рішень, таких як затвердження альтернатив, призначення керівників та планування проєктної діяльності;• навички координації та коригування проєктних дій щодо виконання робіт проєкту (PH1 – PH5). <p>При виконанні розрахунково-графічної роботи здобувачі повинні продемонструвати уміння застосовувати теоретичні знання для розробки і обґрунтування проєктних рішень, навички аналізу параметрів проєкту, проведення оцінки ризиків та можливих наслідків для успішної реалізації проєктних дій, здатність візуалізувати результати проєктування у графічних матеріалах, чітко представляючи ключові елементи проєктної діяльності (PH1 – PH6).</p>
----------------------------	--

Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження –60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Підсумковий контрольний тест – 40%; – Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 30%; – Виконання та захист розрахунково-графічної роботи – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none"> • Настанова до зводу знань з управління проектами та стандарт управління проектами. Настанова РМВОК®, Сьоме видання. USA: Project Management Institute, Inc, 2022. 275 с. • Станкевич І.В., Ажаман І.А., Ширяєва Н.Ю. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Управління проектами» до практичних занять та самостійної роботи. Одес. держ.акад.будівн.та арх. Одеса: ОДАБА, 2023. 34 с. • Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2- 3-2014 [Електронний ресурс] // Бібліотека Державних будівельних норм України. Офіц. сайт - Режим доступу: http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/dbn_a_2_2_3_2014/1-1-0-1168 • Управління проектами, програмами та портфелями — Контекст та концепції (ISO 21500:2021, IDT): ДСТУ ISO 21500:2022. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2022. (Національний стандарт України). URL: https://pmdoc.ua/iso/iso21500/

Назва	<u>ВІМ проектування 1</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	I/1
Результати навчання	<p>1 – Знати систему використання ВІМ у процесах проектування;</p> <p>2 – Знати основи інформаційного проектування;</p> <p>3 – Вміти формувати вихідні дані для створення ВІМ;</p> <p>3 – Вміти використовувати обміри. Геопідоснову. Хмари точок;</p> <p>4 – Володіти програмами реалізації ВІМ (Autodesk Revit, Allplan VIMplus, Trimble Tekla Structures);</p> <p>5 – Володіти створенням структури проєкта (поверхи, елементи моделі, приміщення, звіти);</p> <p>6 – Володіти взаємодією та обміном даними в хмарному CDE;</p> <p>7 – Володіти віртуальним проектування та конструюванням (VDC).</p>
Зміст	Система використання ВІМ у процесах проектування. Основи інформаційного проектування.



Co-funded by the
European Union

	<p>Формування вихідних даних для створення BIM. Використання обмірів. Геопідоснови. Хмар точок. Autodesk Revit. Функціональні можливості. Моделювання будівельних елементів. Керування параметрами проекту. Аналіз та оптимізація проекту. Спільна робота та обмін даними. Переваги Autodesk Revit. Allplan BIMplus. Функціональні можливості. Тривимірне моделювання. Інструменти для архітектурного проектування. Аналіз та оптимізація проекту. Інтеграція з іншими програмами. Переваги Allplan BIMplus. Tekla Structures Trimble. Функціональні можливості. Моделювання сталевих та бетонних конструкцій. Моделювання бетонних елементів. Спільна робота та обмін даними. Переваги Tekla Structures Trimble. Будівельні конструкції в Autodesk Revit Structure.</p> <ul style="list-style-type: none">– Основи роботи в програмі.– Створення моделі.– Розрахунки та проектування за допомогою аналітичних моделей.– Робота з арматурою.– Робота із сімействами.– Правила маркування елементів та технічні стандарти.– Креслення. Оформлення.– Командний доступ до проекту.
Методи викладання та навчання	Очно, 46 годин
Методика викладання	Лекції, 16 годин Лабораторні роботи, 30 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий іспит. Передбачено виконання 2 розрахунково-графічних робіт. Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН7). Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (РН4 – РН7). Лабораторні роботи: оцінюються результати виконання та захисту, (РН4 – РН7). Розрахунково-графічні роботи виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту, (РН4 – РН7).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання системи використання BIM у процесах проектування;• знання основ інформаційного проектування;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• знання та вміння формування вихідних даних для створення BIM;• знання та вміння використання обмірів, геоїдоснови. хмар точок;• знання та вміння володіти програмами реалізації BIM (Autodesk Revit, Allplan BIMplus, Trimble Tekla Structures);• знання та вміння взаємодією та обмін даними в хмарному CDE;• знання та вміння віртуальним проєктування та конструюванням (VDC) (PH1 – PH7). <p>Під час оцінювання практичної частини іспиту здобувачі повинні проявити рівень володіння програмою реалізації BIM Autodesk Revit (PH4).</p> <p>Під час лабораторних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• методологію володіння програмами реалізації BIM (Autodesk Revit, Allplan BIMplus, Trimble Tekla Structures);• методологію створення структури проєкта (поверхи, елементи моделі, приміщення, звіти);• методологію взаємодії та обміну даними в хмарному CDE;• методологію віртуального проєктування та конструювання (VDC) (PH4 – PH7). <p>При виконанні розрахунково-графічних робіт здобувачі повинні засвоїти володіння програмою реалізації BIM Autodesk Revit, вміння взаємодією та обмін даними в хмарному CDE, віртуальним проєктування та конструюванням (VDC) (PH4 – PH7).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Підсумковий іспит – 40%;– Виконання та захист результатів лабораторних робіт – 30%;– Виконання та захист розрахунково-графічних робіт – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Ярошевська О. С. «Автоматизація проєктування будівельних об'єктів з використанням технологій інформаційного моделювання». Київський політехнічний інститут ім.Ігоря Сікорського, 2022: 6с.• Андрухов В.М., Моргун А.С., Атаманенко М.Б., Матвійчук В.В. Інформаційні технології – від розробки проєкту до управління при зведенні будівельних об'єктів. К.: КНУБА, 2011. – 674 с.• Ланцов А. Л. AUTODESK REVIT 2015. Комп'ютерне проєктування будівель / Print2print 2014. 664с.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Барабаш М. Використання методів інтеграції для створення узагальненої інформаційної моделі будівельного об'єкта / М. Барабаш, К. Київська // Управління розвитком складних систем. – 2016. № 25. – С. 114–120. • Джеймс Ванлезанд, Фил Рид, Эдди Кригел Autodesk Revit Architecture. Офіційний навчальний курс. Print2print 2017. 328с. • Robert Yori, Markus Kim, Lanse Kirby The best-selling Revit guide, now more complete than ever with all-new coverage on the 2020 release. Wiley. John Wiley & Sons, LTD, 2020. P,1104. • Elise Moss Autodesk Revit 2022 Architecture Basics: From the Ground Up. SDC Publications. 2021. P.724. • Elise Moss Autodesk Revit 2024 Architecture Certified Professional Exam Study Guide: Text and Practice Exam. SDC Publications. 2023. P.650. • Dauglas R. Seidler Revit Architecture 2024 for Designers. Bloomsbury. 2024. P.320.
--	---

Назва	<u>ВІМ проектування 2</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	I/2
Результати навчання	<p>1 – Знати проблеми інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування внутрішніх інженерних систем;</p> <p>2 – Знати проблеми інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування транспортних споруд;</p> <p>3 – Знати проблеми інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування геотехнічних та підземних споруд;</p> <p>4 – Володіти створюванням інформаційних моделей внутрішніх інженерних систем , включаючи водопостачання, каналізацію, газопровід, опалення та кондиціонування повітря, а також їх взаємозв'язок з іншими системами (наприклад, CAFM);</p> <p>5 – Володіти можливостями використання інформаційних моделей для перегляду планування або технічного обслуговування технологічного обладнання внутрішніх інженерних систем;</p> <p>6 – Володіти використанням в інформаційному моделюванні транспортних споруд геоінформаційних систем;</p> <p>7 – Володіти створюванням інформаційних моделей основних транспортних споруд (мостів, естакад, шляхопроводів);</p> <p>8 – Володіти використанням взаємозв'язку геоінформаційних систем з програмним забезпеченням інформаційного моделювання геотехнічних і підземних споруд;</p> <p>9 – Володіти створюванням інформаційних моделей геотехнічних та підземних споруд.</p>



Co-funded by the
European Union

Зміст	<p>Проблеми інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування внутрішніх інженерних систем.</p> <p>Основи створювання інформаційних моделей внутрішніх інженерних систем:</p> <ul style="list-style-type: none">– водопостачання;– каналізації. <p>Основи взаємозв'язку інформаційних моделей водопостачання, каналізації з іншими системами.</p> <p>Основи використання інформаційних моделей водопостачання, каналізації для перегляду планування або технічного обслуговування технологічного обладнання.</p> <p>Основи створювання інформаційних моделей внутрішніх інженерних систем:</p> <ul style="list-style-type: none">– газопроводу;– опалення та кондиціонування повітря. <p>Основи взаємозв'язку інформаційних моделей газопроводу, опалення та кондиціонування повітря з іншими системами.</p> <p>Основи використання інформаційних моделей газопроводу, опалення та кондиціонування повітря для перегляду планування або технічного обслуговування технологічного обладнання.</p> <p>Проблеми інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування транспортних споруд.</p> <p>Основи використання в інформаційному моделюванні транспортних споруд геоінформаційних систем.</p> <p>Основи створювання інформаційних моделей основних транспортних споруд:</p> <ul style="list-style-type: none">– мостів;– естакад;– шляхопроводів. <p>Проблеми інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування геотехнічних та підземних споруд.</p> <p>Основи взаємозв'язку геоінформаційних систем з програмним забезпеченням інформаційного моделювання геотехнічних і підземних споруд.</p> <p>Основи створювання інформаційних моделей :</p> <ul style="list-style-type: none">– фундаментів;– тунелів.
Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 24 години Лабораторні, 16 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий іспит. Передбачено виконання 2 розрахунково-графічних робіт. Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття



	<p>(PH1 – PH9).</p> <p>Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (PH4 – PH9).</p> <p>Лабораторні роботи: оцінюються результати виконання та захисту (PH4 – PH9).</p> <p>Розрахунково-графічні роботи виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (PH4 – PH9).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання проблем інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування внутрішніх інженерних систем;• знання та вміння володіти основами створювання інформаційних моделей внутрішніх інженерних систем:<ul style="list-style-type: none">– водопостачання;– каналізації.• знання та вміння володіти взаємозв'язком інформаційних моделей водопостачання, каналізації з іншими системами;• знання та вміння володіти основами використання інформаційних моделей водопостачання, каналізації для перегляду планування або технічного обслуговування технологічного обладнання;• знання та вміння володіти основами створювання інформаційних моделей внутрішніх інженерних систем:<ul style="list-style-type: none">– газопроводу;– опалення та кондиціонування повітря;• знання та вміння володіти основами взаємозв'язку інформаційних моделей газопроводу, опалення та кондиціонування повітря з іншими системами;• знання та вміння володіти основами використання інформаційних моделей газопроводу, опалення та кондиціонування повітря для перегляду планування або технічного обслуговування технологічного обладнання;• знання проблем інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування транспортних споруд;• знання та вміння володіти основами використання в інформаційному моделюванні транспортних споруд геоінформаційних систем;• знання та вміння володіти основами створювання інформаційних моделей основних транспортних споруд:<ul style="list-style-type: none">– мостів;– естакад;– шляхопроводів;• знання проблем інформаційного моделювання будівель (BIM) для проектування геотехнічних та підземних споруд;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• знання та вміння володіти основами створювання інформаційних моделей основних геотехнічних та підземних споруд:<ul style="list-style-type: none">– фундаментів;– тунелей, (РН1 – РН9). <p>Під час оцінювання практичної частини іспиту здобувачі повинні проявити рівень володіння:</p> <ul style="list-style-type: none">• основами створювання інформаційних моделей:<ul style="list-style-type: none">– внутрішніх інженерних систем;– основних транспортних споруд;– основних геотехнічних та підземних споруд;• основами взаємозв'язку інформаційних моделей з іншими системами;• основами використання інформаційних моделей для перегляду планування або технічного обслуговування технологічного обладнання внутрішніх інженерних систем (РН4 – РН9). <p>Під час лабораторних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• основи створювання інформаційних моделей:<ul style="list-style-type: none">– внутрішніх інженерних систем;– основних транспортних споруд;– основних геотехнічних та підземних споруд;• основи взаємозв'язку інформаційних моделей з іншими системами;• основи використання інформаційних моделей для перегляду планування або технічного обслуговування технологічного обладнання внутрішніх інженерних систем (РН4 – РН9). <p>При виконанні розрахунково-графічних робіт здобувачі повинні засвоїти: основами створювання інформаційних моделей:</p> <ul style="list-style-type: none">– внутрішніх інженерних систем;– основних транспортних споруд;– основних геотехнічних та підземних споруд;• основами взаємозв'язку інформаційних моделей з іншими системами;• основами використання інформаційних моделей для перегляду планування або технічного обслуговування технологічного обладнання внутрішніх інженерних систем (РН4 – РН9).
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження - 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">– Підсумковий іспит – 40%;– Виконання та захист результатів лабораторних робіт – 30%;– Виконання та захист розрахунково-графічних робіт – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• ДСТУ ISO 19650-1:2020 (ISO 19650-1:2018, IDT). Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 74 с.• ДСТУ ISO/TS 12911:2020. Загальні принципи розроблення стандартів будівельного інформаційного моделювання (BIM) (ISO/TS 12911:2012, IDT). – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 54 с.• ДСТУ EN ISO 13567-1:2018. Технічна документація на продукцію. Улаштування та найменування рівнів для САПР. Частина 1. Огляд та принципи (EN ISO 13567-1:2017, IDT; ISO 13567-1:2017, IDT).• Ланцов А. Л. AUTODESK REVIT 2015. Комп'ютерне проектування будівель. Print2print, 2014. 664с.• Інформаційні технології в проектуванні / Бажанова А.Ю., Лазарева Д.В., Сур'янінов М.Г., Навчальний посібник: Одеса, ОДАБА, 2018. – 290с.• Приклади розрахунку та проектування балкових прогонових будов залізобетонних мостів: Навчальний посібник. /Яременко О.Ф., Кваша В.Г. та ін. – Одеса: Астропринт, 2011. – 312с.• Будова та експлуатація штучних споруд: навч. посіб. для студентів ВНЗ / Лучко Йосип Йосипович, Распопов Олександр Сергійович; за ред. Й. Й. Лучка ; М-во освіти і науки України, Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна Львів: Каменярь, 2011. — 878с.• Методичні вказівки та вихідні дані до курсової роботи з дисципліни «Оптимальне проектування транспортних споруд»/ Сорока М.М., Калініна Т.О., Бекірова М.М., Маковкіна Т.С., ОДАБА. 2019, 30с.• Bull, J.W. Numerical Analysis and Modeling in Geomechanics. Spon Press. 2003.• Gioda, Z. Modeling in Geomechanics. Wiley 2000.• BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. 2nd ed. / C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2011. 650 p. URL:• Sinopoli J. Smart Building Systems for Architects, Owners, and Builders. Elsevier Inc., 2010. 246 p. URL:



Co-funded by the
European Union

- Eastman Chuck, Teicholz Poul, Sacks Rafael, Liston Kathleen. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. – New Jersey: Weley, 2011. – 648p.
- Вандезанд Дж., Рид Ф., Кригел Э. Autodesk© Revit© Architecture 2013–2014. Офіційний учбовий курс / Переклад з англ. В. В. Талапов. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 328с.
- Smart BIM in HVAC: Information Modeling in Heating and Ventilation Systems. / A. Ziganshin, M. Ziganshin. 2 nd ed. Kazan, KSUAE, 2019. 349 p.
- WALSH, Ian D., ed. ICE manual of highway design and management. London: ICE, 2011.
- Bolstad P. GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. 5th ed. Eider Press, White Bear Lake, Minnesota. 2016. 784p.
- Principles of Geographic Information Systems: An introductory textbook / Editors: O. Huisman and R. A. de By. Paul Klee, Chosen Site, 2001. 540p.
- Geographical Information Systems and Science. / 2nd ed. P.A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind. John Wiley & Sons, Ltd., 2005. 537p.
- Handbook on Geographic Information Systems and Digital Mapping. United Nations, New York, 2000. 205p..
- Johnson L. E. Geographic Information Systems in Water Resources Engineering. CRC Press, 2009. 300 p.
- Robert Yori, Markus Kim, Lanse Kirby The best-selling Revit guide, now more complete than ever with all-new coverage on the 2020 release. Wiley. John Wiley & Sons, LTD, 2020. P.1104.
- Грицина Н.І., Рагуліна В.М. Аналіз сучасних програмних рішень ВІМ при моделюванні споруд / Прикладні питання математичного моделювання, Т.3, № 2.2, 2020, С.133 –139.
- Проектування систем життєзабезпечення житлового комплексу / Т.Ганєєв, М.Барабаш, Г.Болотов, М.Болотов // Технічні науки та технології, №2(24), 2021. – С.244–250.
- ВІМ-технології в проектуванні інженерних мереж / О.Кравченко, В.Хоружий, В.Любенко, І.Недашковський // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки, вип. 42, 2023. – С. 29-34.
- Використання ВІМ-технологій для підвищення ефективності проектування систем водопостачання та водовідведення / О.В. Нестерова, О.К. Нагорна, М.П. Нечитайло та ін. // Український журнал будівництва та архітектури. – 2024. – № 1. – С. 108-115.
- Collaborative practices for building design and construction. 2021



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • DiBernardo S. Integrated Modeling Systems for Bridge Asset Management. CaseStudy. Proceedings of the <i>Structures Congress</i>. (Chicago, March 29-31, 2012). Red Hook: Curran, 2012, pp. 483–493. • НТРЗ Бібліотека для програми Revit https://herz.ua/downloads_type/biblioteka-dlya-programy-revit/ • Додаток BIM від Danfoss • https://www.danfoss.com/uk-ua/about-danfoss/news/dcs/danfoss-bim-tool-empowers-hvac-industry-to-unlock-the-potential-of-bim/ • Платформа Uponsor BIM https://www.uponor.com/uk-ua/planner-support/platforma-bim • Проектирование трубопроводных систем по BIM технологии https://www.youtube.com/watch?v=5mFhwjTHjoo
--	---

Назва	Інформаційне моделювання в будівельній механіці
ECTS credits	4
Рік / Семестр	II/2
Результати навчання	<p>1 – Знати теоретичні основи інформаційного моделювання нелінійних розрахункових моделей;</p> <p>2 – Знати види нелінійностей, співставлення лінійних і нелінійних задач будівельної механіки;</p> <p>3 – Знати особливості реалізації процесу розрахунків конструкцій у нелінійній постановці з використанням програмних комплексів;</p> <p>4 – Володіти роботою в комп'ютерних програмних комплексах для розрахунків конструкцій у нелінійній постановці (LIRA-SAPR, ANSYS);</p> <p>5 – Вміти виконувати розрахунки несучої здатності рам і арок;</p> <p>6 – Вміти виконувати розрахунок конструктивно нелінійних систем;</p> <p>7 – Вміти виконувати розрахунок генетично нелінійних систем;</p> <p>8 – Вміти виконувати розрахунок геометрично нелінійних систем;</p> <p>9 – Мати поняття про розрахунки систем з геометричною та фізичною нелінійностями.</p>
Зміст	<p>Теоретичні основи інформаційного моделювання нелінійних розрахункових моделей.</p> <p>Нелінійні розрахунки, як врахування процесів зміни напружено-деформованого стану конструкцій на протязі життєвого циклу будівельних об'єктів.</p> <p>Особливості реалізації розрахунків конструкцій у нелінійній постановці в програмних комплексах.</p> <p>Математичні методи розв'язків нелінійних завдань.</p> <p>Розрахунки несучої здатності рам і арок.</p> <p>Основні положення та припущення.</p>

	<p>Визначення граничного навантаження прямим методом. Визначення граничного навантаження на основі розв'язку задачі лінійного програмування. Граничний стан арок. Розрахунок конструктивно нелінійних систем. Основні положення. Приклади розрахунку. Розрахунок генетично нелінійних систем. Основні положення. Приклади розрахунку. Розрахунок геометрично нелінійних систем. Основні положення. Приклади розрахунку. Розрахунок геометрично нелінійних систем. Основні положення. Приклади розрахунку. Розрахунки систем з геометричною та фізичною нелінійностями.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 16 години Лабораторні, 24 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий іспит. Передбачено виконання 2 розрахунково-графічних робіт. Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1–РН9). Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (РН4 –РН8). Лабораторні роботи: оцінюються результати виконання та захисту (РН4 –РН8). Розрахунково-графічні роботи виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту, (РП4 –РН8).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знання теоретичних основ інформаційного моделювання нелінійних розрахункових моделей; • знання видів нелінійностей, співставлення лінійних і нелінійних задач будівельної механіки; • знання особливостей реалізації процесу розрахунків конструкцій у нелінійній постановці з використанням програмних комплексів; • знання та вміння роботи в комп'ютерних програмних комплексах для розрахунків конструкцій у нелінійній постановці (LIRA-SAPR, ANSYS); • знання та вміння виконання розрахунків несучої здатності рам і арок;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• знання та вміння виконання розрахунків конструктивно нелінійних систем;• знання та вміння виконання розрахунків генетично нелінійних систем;• знання та вміння виконання розрахунків геометрично нелінійних систем;• поняття про розрахунки систем з геометричною та фізичною нелінійностями (PH1 – PH9). <p>Під час оцінювання практичної частини іспиту здобувачі повинні проявити рівень вміння виконання розрахунків нелінійних розрахункових моделей (PH4 – PH8).</p> <p>Під час лабораторних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• методологію та вміння роботи в комп'ютерних програмних комплексах для розрахунків конструкцій у нелінійній постановці (LIRA-SAPR, ANSYS);• методологію виконання розрахунків несучої здатності рам і арок;• методологію виконання розрахунків конструктивно нелінійних систем;• методологію розрахунків генетично нелінійних систем;• методологію розрахунків геометрично нелінійних систем (PH4 – PH8). <p>При виконанні розрахунково-графічних робіт здобувачі повинні засвоїти вміння володіння роботи в комп'ютерних програмних комплексах для розрахунків конструкцій у нелінійній постановці LIRA-SAPR, ANSYS, рівень вміння виконання розрахунків нелінійних розрахункових моделей (PH4 – PH8).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Підсумковий іспит – 40%;– Виконання та захист лабораторних робіт – 30%;– Виконання та захист розрахунково-графічних робіт – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• <i>Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В.</i> Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання. Підручник - К.: ВПОЛ, 2013. – 896 с.• <i>Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В., Пискунов С.О.</i> Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування. Навчальний посібник. - К.: Каравела, 2010 р. – 504 с.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка. Приклади, задачі та комп'ютерні розрахунки/ Навч. посібник. – Рівне НУВГП, 2008. – 472 с. • Нелінійна будівельна механіка з ПК ЛІРА-САПР. / Барабаш М.С., М. М. Сорока М.М., Сур'янінов М.Г. К.: 2018. – 247 с. • Karnovsky, I.A., Lebed, O. Advanced methods of structural analysis. Springer Nature. 2010. P. 160. • Karl Gunner Olson, Ola Dahlblom Structural Mechanics: Modelling and Analysis of Frames and Trusses Wiley. John Wiley & Sons, LTD, 2016. P.352 • Lingyi Lu, Jumbo Jia and Jhuo Tang Structural Mechanics: Analytical and Numerical Approaches for Structural Analysis Taylor & Francis, 2022. P.250 • Daniel Gay and Jacques Gambelin Modeling and Dimensioning of Structures: An Introduction Wiley. John Wiley & Sons, LTD, 2008. P.640 • T.Stolarski, Y.Nakasone, S,Yoshimoto Engineering Analysis with ANSYS Software, Elsevier, 2018. P.562 • Getting Started with SCIA Engineer. SCIA Engineer: Structural Analysis Software [online]. Herk-de-Stad, Belgium: SCIA nv, 2019 [cit. 2019-10-31]. Available from: https://www.scia.net/en/support/getting-started-scia-engineer. • Structural FEA Program RFEM. Dlubal Software: Structural Analysis and Design Software [online]. Tiefenbach, Germany: Dlubal Software, 2019 [cit. 2019-10-31]. Available from: https://www.dlubal.com/en/products/rfem-fea-software/first-steps-with-rfem. • ANSYS Inc. - ANSYS Documentation. Available from: https://www.ansys.com/
--	--

Назва	<u>Сучасні будівельні інженерні мережі та обладнання</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	II/2
Результати навчання	<p>1 – Знати нормативно-правову базу архітектурно-будівельного проектування інженерних мереж та обладнання;</p> <p>2 – Знати основні сучасні науково-технічні рішення та розробки у галузі магістралей водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання;</p> <p>3 – Знати обладнання, що застосовується в сучасних системах водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання;</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>4 – Володіти складом проєктно-технологічної документації на монтаж магістральних та внутрішніх інженерних систем; 5 – Володіти вмінням читати монтажні схеми та специфікації магістральних та внутрішніх інженерних систем; 6 – Вміти контролювати використання сучасних технологій з монтажу внутрішніх інженерних систем; 7 – Вміти читати проєктно-кошторисну документацію зі спеціальних робіт; 8 – Володінням основ інформаційного та програмного забезпечення для вирішення задач моделювання інженерних систем.</p>
Зміст	<p>Сучасні системи водопостачання будівель та споруд, підприємств різних галузей промисловості. Водовідвідні системи. Приймальники стічних вод підприємств. Сучасні технології та особливості монтажу підземних мереж теплопостачання та газопостачання відкритим методом та безтраншейним методом. Сучасні технології монтажу поліетиленових газопроводів в складних геологічних умовах (підроблюванні території, сейсмічні райони). Сучасні технології монтажу теплових мереж з попередньо ізольованих сталевих труб в поліетиленових оболонках. Сучасні міські інженерні мережі та колектори. Сучасні технології санації та реновації трубопроводів. Основи інформаційного моделювання інженерних мереж з використанням програм MagiCAD для та Revit, Autodesk Revit MEP.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 32 години
Методика викладання	Лекції, 24 годин Практичні заняття, 8 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання розрахунково-графічної роботи. Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН 1 – РН6). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, рівень засвоєння матеріалу та активність (РН 5 – РН7). Розрахунково-графічна робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (РП 4 – РН8).</p>
Критерії оцінювання	Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• знання нормативно-правову базу проектування інженерних мереж та обладнання,• знання основні сучасні науково-технічні рішення та розробки у галузі магістралей водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання,• знання обладнання, що застосовується в сучасних системах водопостачання, водовідведення, теплопостачання та газопостачання,• знання та володіння складом проєктно-технологічної документації на монтаж магістральних та внутрішніх інженерних систем,• знання та вміння читати монтажні схеми та специфікації магістральних та внутрішніх інженерних систем,• знання та вміння читати проєктно-кошторисну документацію зі спеціальних робіт,• знання та володіння основ інформаційного та програмного забезпечення для вирішення задач моделювання інженерних систем (PH1 – PH8). <p>Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти вміння читати монтажні схеми та специфікації магістральних та внутрішніх інженерних систем; контролювати використання сучасних технологій з монтажу внутрішніх інженерних систем; читати проєктно-кошторисну документацію зі спеціальних робіт (PH5 – PH7).</p> <p>При виконанні розрахунково-графічної роботи здобувачі повинні засвоїти вміння читати монтажні схеми та специфікації магістральних та внутрішніх інженерних систем; контролювати використання сучасних технологій з монтажу внутрішніх інженерних систем; читати проєктно-кошторисну документацію зі спеціальних робіт (PH5 – PH7).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Підсумковий іспит – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%;– Виконання та захист результатів лабораторних робіт – 20%;– Виконання та захист розрахунково-графічних робіт – 20%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина 1. Проектування. Частина 2. Будівництво. • ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. • ДБН В.2.5-39:2008 Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. • ДБН В.2.5-39:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. • ДБН В.2.5-20-2018 Газопостачання. • Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання і водовідведення: навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2018. – 343с. • Возняк О.Т., Савченко О.О., Миронюк Х.В. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник. Львів: Львівська політехніка, 2013. – 276 с. • Єнін П.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом : навч. посібник / Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. – К. : Логос, 2002. – 198 с. • Сідак В.С., Дудолад О.С. Новітні технології будівництва та реновації інженерних мереж: навч. посібник. – Харків; 2006. – 356 с. • MagiCAD. Вентиляція. Трубопроводи. Керівництво користувача. Версія MagiCAD 2012.4. Progman Oy, 1998-2012. 308 с.
--	--

Назва	<u>ВІМ в управлінні будівельними проєктами</u>
ECTS credits	5
Рік / Семестр	I/2
Результати навчання	<p>1 – Знати інноваційні та нетрадиційні технології, які можливо використовувати при зведенні та реконструкції будівель та споруд;</p> <p>2 – Знати сучасні технології зведення будівель, споруд та організації будівельного потоку;</p> <p>3 – Володіти сучасними методиками вибору ефективних організаційно-технологічних рішень при проектуванні об'єктів різного призначення;</p> <p>4 – Вміти виявляти та використовувати найбільш ефективні рішення при армуванні та бетонуванні, зведенні збірних та збірно-монолітних будівель, влаштуванні полегшених перекриттів, посиленні основ та фундаментів, інших конструкцій;</p> <p>5 – Знати концептуальні засади управління будівництвом;</p> <p>6 – Володіти методикою проектування організаційної структури будівельної організації;</p> <p>7 – Володіти методикою розрахунку раціональної кількості рівнів</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>управління;</p> <p>8 – Володіти методикою проектування календарних планів будівництва окремих об'єктів і комплексів;</p> <p>9 – Володіти методикою управління будівництвом окремих об'єктів та комплексів на основі сіткових моделей;</p> <p>10 – Вміти проектувати організаційну структуру будівельної організації, формувати її виробничу програму та визначати оптимальні параметри її функціонування;</p> <p>11 – Вміти проектувати календарні плани будівництва окремих об'єктів і комплексів та реалізовувати на їх основі такі функції управління, як планування, контроль, регулювання, аналіз і оцінка досягнутих результатів;</p> <p>12 – Володіти методикою вибору інструментів і технологій для впровадження BIM на етапі будівництва;</p> <p>13 – Вміти використовувати Microsoft Project в управлінні будівельними проектами;</p> <p>14 – Вміти проектувати календарні плани будівництва з використанням інформаційних програмних комплексів;</p> <p>15 – Вміти проектувати управління процесом будівництва в BIM;</p> <p>16 – Вміти координувати та керувати виконанням замовлень у BIM середовищі, забезпечуючи ефективне управління проектами та ресурсами.</p>
Зміст	<p>Загальне поняття BIM, відмінності та підходи до запровадження. Загальне поняття шаблону управління будівництвом, відмінності та підходи до запровадження.</p> <p>Традиційні та інноваційні організаційні форми управління будівельним виробництвом.</p> <p>Застосування BIM при управлінні будівельними підприємствами.</p> <p>Пошук колізій та помилок в BIM.</p> <p>Координація розділів BIM.</p> <p>Програмне забезпечення для виконання кошторисів, управління проектами та BIM.</p> <p>TeamWork-системи.</p> <p>BIM-хмари.</p> <p>Технології AR, MR та VR при управлінні будівельним виробництвом. Інтернет речей (IoT).</p> <p>Роботизація, дрони, датчики та штучний інтелект.</p> <p>Праця з масивними даними (BigData).</p> <p>Автоматизоване отримання обсягів, площ тощо з об'єднаної моделі.</p> <p>Побудови графіків будівництва та візуалізації процесу будівництва з відстеженням планових та фактичних показників.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 54 години



Co-funded by the
European Union

Методика викладання	Лекції, 30 годин Практичні заняття, 16 годин Лабораторні, 8 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий іспит. Передбачено виконання курсової роботи. Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН16). Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (РН6 – РН16). Лабораторні роботи: оцінюються результати виконання та захисту (РН4 – РН8). Курсова робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (РП 13 – РН16).
Критерії оцінювання	Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати: <ul style="list-style-type: none">• знання інноваційних та нетрадиційних технологій, які можливо використовувати при зведенні та реконструкції будівель та споруд;• знання сучасних технологій зведення будівель, споруд та організації будівельного потоку;• володіння сучасними методиками вибору ефективних організаційно-технологічних рішень при проектуванні об'єктів різного призначення;• вміння виявляти та використовувати найбільш ефективні рішення при армуванні та бетонуванні, зведенні збірних та збірно-монолітних будівель, влаштуванні полегшених перекриттів, посиленні основ та фундаментів, інших конструкцій;• знання концептуальних засад управління будівництвом;• володіння методикою проектування організаційної структури будівельної організації;• володіння методикою розрахунку раціональної кількості рівнів управління;• володіння методикою проектування календарних планів будівництва окремих об'єктів і комплексів;• володіння методикою управління будівництвом окремих об'єктів та комплексів на основі сітьових моделей;• вміння проектувати організаційну структуру будівельної організації, формувати її виробничу програму та визначати оптимальні параметри її функціонування;• вміння проектувати календарні плани будівництва окремих об'єктів і комплексів та реалізовувати на їх основі такі функції управління, як планування, контроль, регулювання, аналіз і оцінка досягнутих результатів;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• володіння методикою вибору інструментів і технологій для впровадження BIM на етапі будівництва;• вміння використовувати Microsoft Project в управлінні будівельними проектами;• вміння проектувати календарні плани будівництва з використанням інформаційних програмних комплексів;• вміння проектувати управління процесом будівництва в BIM;• вміння координувати та керувати виконанням замовлень у BIM середовищі, забезпечуючи ефективне управління проектами та ресурсами (PH1 – PH16). <p>Під час оцінювання практичної частини іспиту здобувачі повинні вміти використовувати інноваційні та нетрадиційні технології у процесі зведення і реконструкції будівель та споруд, забезпечуючи ефективність будівельних проектів; засвоїти навички проектування організаційної структури будівельних організацій, розробки календарних планів з використанням інформаційних програмних комплексів (Microsoft Project та ін.); вміти координувати процеси будівництва у BIM-середовищі, забезпечуючи ефективне управління ресурсами та виконання замовлень в межах проектів (PH1, PH13, PH16).</p> <p>Під час лабораторних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• практичне використання BIM для управління будівельними проектами, включаючи моделювання процесів будівництва та управління ресурсами;• використання програмного забезпечення (Microsoft Project) для створення календарних планів, аналізу виконання проектів та координації процесів будівництва;• методологію проведення комплексної оцінки ефективності будівельних проектів у BIM середовищі, використовуючи сітьові моделі, управління змінами та контроль за виконанням замовлень (PH12 – PH14). <p>При виконанні курсової роботи здобувачі повинні засвоїти вміння створення організаційної структури будівельної організації та її виробничої програми, з урахуванням оптимальних параметрів функціонування (пункт 10); розробки календарних планів будівництва окремих об'єктів і комплексів, з подальшим виконанням таких функцій управління, як планування, контроль, регулювання, аналіз і оцінка результатів; управління процесом будівництва в BIM на основі розроблених проектів, включаючи координацію та управління ресурсами в BIM (PH10, PH11, PH15).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.

	<p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами: Підсумковий іспит – 40%; Виконання та захист лабораторних робіт – 30%; – Виконання та захист курсової роботи – 30%.</p>
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none"> • Інновації в будівництві та реконструкції / Ковров А.В., Менеїлюк О.І., Дубельт Т.М., Петровський А.Ф. ; під. ред.: О.І. Менеїлюка. 2-е вид. переробл. та доповн. Одеса: видавничий дім «Гельветика», 2022. 650 с. • Ажаман І.А., Смелянець Т.В. Менеджмент та управління проектами в будівельній галузі. Одеса: ОДАБА, 2018. 268 с. • Chuck E., Paul T., Rafael S., Kathleen L. BIM Handbook, , John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008. 506 p. • Організація, планування і управління в будівництві: підручник / Савенко О.В., Лівінський О. М. та ін. К.: «Видавництво Людмила», 2023. 580 с.
Назва	<u>Економіка будівельного виробництва</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	II/1
Результати навчання	<p>1 – Складати кошториси виконання будівельних робіт, зокрема засобами BIM; 2 – Виконувати розрахунки та економічне порівняння варіантів здійснення будівельних робіт з використанням різних матеріалів та технологій, включаючи BIM для аналізу ефективності; 3 – Мати навички розрахунку вартості усього життєвого циклу об'єкта будівництва, використовуючи BIM для прогнозування витрат і управління ресурсами; 4 – Виконувати економічне обґрунтування інвестиційної діяльності у будівництві, враховуючи результати моделювання у BIM для підвищення економічної ефективності проєктів; 5 – Використовувати BIM для аналізу фінансово-економічних ризиків у будівельних проєктах, оптимізації витрат і забезпечення ефективного управління ресурсами; 6 – Оцінювати довгострокові економічні ефекти впровадження інноваційних технологій і матеріалів у будівельних проєктах за допомогою BIM.</p>



Co-funded by the
European Union

Зміст	<p>Основи економіки будівельного виробництва та роль BIM у сучасних будівельних процесах.</p> <p>Методи розрахунку та складання кошторисів у будівництві з використанням BIM.</p> <p>Економічний аналіз та порівняння альтернативних варіантів будівельних рішень.</p> <p>Оцінка вартості життєвого циклу будівельного об'єкта з використанням BIM.</p> <p>Економічне обґрунтування інвестицій у будівельні проекти.</p> <p>Аналіз фінансово-економічних ризиків будівельних проектів за допомогою BIM.</p> <p>Довгострокові економічні ефекти впровадження інноваційних технологій і матеріалів.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 28 годин
Методика викладання	Лекції, 20 години Практичні заняття, 8 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік.</p> <p>Передбачено виконання розрахунково-графічної роботи.</p> <p>Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН6).</p> <p>Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії, (РН1 – РН6).</p> <p>Розрахунково-графічна робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту, (РН4 – РН6).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• навички складання кошторису виконання будівельних робіт, зокрема засобами BIM;• методологією розрахунків та економічного порівняння варіантів здійснення будівельних робіт з використанням різних матеріалів та технологій, включаючи BIM для аналізу ефективності;• навички розрахунку вартості усього життєвого циклу об'єкта будівництва, використовуючи BIM для прогнозування витрат і управління ресурсами;• навички економічного обґрунтування інвестиційної діяльності у будівництві, враховуючи результати моделювання у BIM для підвищення економічної ефективності проектів;• володіння інструментами BIM для аналізу фінансово-економічних ризиків у будівельних проектах, оптимізації витрат і забезпечення ефективного управління ресурсами;



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• знання оцінки довгострокових економічних ефектів впровадження інноваційних технологій і матеріалів у будівельних проєктах за допомогою ВІМ (РН1 – РН6). Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти:• базову структуру витрат та методологію прогнозування бюджету проєкту (РН1);• методологію проведення аналізу за допомогою ВІМ для обґрунтування вибору оптимальних рішень (РН2);• методологію створення інвестиційного плану для конкретного проєкту, оцінку його рентабельності та ризиків (РН4);• методологію використання ВІМ для моделювання довгострокових економічних вигід від впровадження новітніх технологій у будівництві (РН6). <p>При виконанні розрахунково-графічної роботи здобувачі повинні продемонструвати навички складання кошторисів, економічного аналізу будівельних рішень, а також використання ВІМ для моделювання економічної ефективності та управління ризиками в будівельних проєктах (РП1 – РН6).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Підсумковий контрольний тест – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 30%;– Виконання та захист розрахунково-графічної роботи – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Holm, L., & Schaufelberger, J.E. (2021). Construction Cost Estimating (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.1201/9781003023494• Omotayo, T.S., Kulatunga, U., & Awuzie, B. (2022). Continuous Cost Improvement in Construction: Theory and Practice (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.1201/9781003176077• Економіка будівельного підприємства : підручник / авт. кол.: Т.О. Окландер, І.А. Педько, О.Л. Камбур [та ін.]. – К. : Центр учбової літератури, 2018. – 363 с.• Економіка підприємництва: підручник/ під ред д.е.н., проф. Фролової Л.В.: Бондаренко М.О. – Одеса: ОНПУ, 2020. – 708 с



Co-funded by the
European Union

Назва	<u>Управління просторовим розвитком міст</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	II/1
Результати навчання	<p>1 – Знати основні елементи методології інформаційного моделювання (ВІМ) та системи управління міським простором, а також концепції їхнього розвитку через інтеграцію цифрових технологій;</p> <p>2 – Володіти знаннями щодо форм організації регіонального та муніципального управління міськими територіями з використанням ВІМ для підвищення ефективності планування та управління;</p> <p>3 – Розуміти форми та методи управління просторовим розвитком міст із застосуванням ВІМ для оптимізації процесів проектування, будівництва та експлуатації міських об'єктів;</p> <p>4 – Використовувати інструменти ВІМ для соціально-економічного аналізу стану міського простору, що дозволяє ефективно збирати та аналізувати дані;</p> <p>5 – Використовувати передові методи управління міським простором через ВІМ, що дозволяє інтегрувати всі етапи життєвого циклу будівель та міської інфраструктури.</p>
Зміст	<p>Роль ВІМ в управлінні міським простором. ВІМ як інструмент для інтеграції просторового розвитку та управління міською інфраструктурою. Використання ВІМ для соціально-економічного аналізу та оцінки інвестицій у міське середовище. ВІМ у плануванні та реалізації стратегії сталого міського розвитку. Інтеграція ВІМ із автоматизованими міськими інформаційними системами для покращення управління міським простором. Інноваційні технології в управлінні міськими ресурсами на базі ВІМ. Сценарії розвитку міської інфраструктури через інформаційне моделювання (ВІМ)</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 28 годин
Методика викладання	Лекції, 20 години Практичні заняття, 8 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання контрольної роботи. Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати



	<p>пов'язані з ним поняття (PH1 – PH5). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії, (PH1 – PH5). Контрольна робота виконується протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (PH3 – PH5).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання основних елементів методології інформаційного моделювання (ВІМ) та системи управління міським простором, а також концепції їхнього розвитку через інтеграцію цифрових технологій;• знання щодо форм організації регіонального та муніципального управління міськими територіями з використанням ВІМ для підвищення ефективності планування та управління;• розуміння форми та методи управління просторовим розвитком міст із застосуванням ВІМ для оптимізації процесів проектування, будівництва та експлуатації міських об'єктів;• знання інструментів ВІМ для соціально-економічного аналізу стану міського простору, що дозволяє ефективно збирати та аналізувати дані;• володіння передовими методами управління міським простором через ВІМ, що дозволяє інтегрувати всі етапи життєвого циклу будівель та міської інфраструктури (PH1 – PH5). <p>Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• методологію використання ВІМ для аналізу міського середовища, зокрема соціально-економічних, транспортних, екологічних та інфраструктурних систем (PH1);• методологію моделювання різних сценаріїв розвитку міста з акцентом на економічну доцільність та сталі зростання (PH3);• методологію використання ВІМ для оцінки інвестицій в інфраструктуру, включаючи аналіз окупності та довгострокових соціально-економічних вигід (PH3);• методологію Практика використання сучасних інноваційних рішень, таких як інтелектуальні системи управління міськими ресурсами, що базуються на ВІМ (PH5). <p>При виконанні контрольної роботи здобувачі повинні продемонструвати вміння використовувати ВІМ для моделювання міського простору, інтеграції з іншими системами управління, проведення соціально-економічного аналізу, розробки стратегії сталого розвитку, проектування інноваційних рішень для управління міськими ресурсами та моделювання сценаріїв розвитку інфраструктури (PH1 – PH6).</p>



Co-funded by the
European Union

Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами: – Підсумковий контрольний тест – 40%; – Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 30%; – Виконання та захист контрольної роботи – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none"> • Бортник С. Ю., Лаврук Т. М., Олещенко А. В., Тимуляк Л. М. Просторове та ландшафтне планування: навчальний посібник. Електронне видання третє, оновлене та доповнене. К., 2022, 155 с. • Посібник з питань просторового планування для уповноважених органів містобудування та архітектури об'єднаних територіальних громад https://decentralization.ua/uploads/library/file/347/1.pdf • Територіально-просторове планування землекористування: навч. посібник. За заг. ред. професора А. М. Третяка. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Третяк Н. А. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук». 2022. 168 с. URL: https://cutt.ly/awHxUWrl

Назва	<u>ВІМ в управлінні будівельними об'єктами</u>
ECTS credits	5
Рік / Семестр	II/1
Результати навчання	<p>1 – Знати сучасну структуру управління міським господарством;</p> <p>2 – Знати основні нормативно-правові акти України в сфері управління будівельними об'єктами;</p> <p>3 – Вміти аналізувати та обґрунтовувати стратегії управління будівельними об'єктами (Facility management);</p> <p>4 – Знати принципи експлуатації будівельних об'єктів;</p> <p>5 – Володіти плануванням процесів управління будівельними об'єктами (FM);</p> <p>6 – Володіти організацією процесів використання та технічного обслуговування будівельних об'єктів;</p> <p>7 – Знати взаємозв'язок між управлінням будівельними об'єктами (FM) та ВІМ в життєвому циклі будівель;</p> <p>8 – Володіти основами інформаційного моделювання для FM (SAFM) з використанням ВІМ;</p> <p>9 – Вміти корегувати ВІМ в фазах життєвого циклу будівельних об'єктів;</p> <p>10 – Вміти забезпечувати сталий розвиток та підвищення</p>

	ефективності будівельних об'єктів протягом їх життєвого циклу з використанням ВІМ.
Зміст	<p>Сучасна структура управління міським господарством. Основні нормативно-правові акти України в сфері управління будівельними об'єктами Аналіз та обґрунтування стратегії управління будівельними об'єктами (Facility management). Планування процесів управління будівельними об'єктами (FM). Організація процесів використання та технічного обслуговування будівельних об'єктів. Взаємозв'язок між управлінням будівельними об'єктами (FM) та ВІМ в життєвому циклі будівель. Створення цифрових двійників. Основи інформаційного моделювання для FM (CAFM) з використанням ВІМ. Корегування ВІМ в фазах життєвого циклу будівельних об'єктів. Забезпечення сталого розвитку та підвищення ефективності будівельних об'єктів протягом їх життєвого циклу з використанням ВІМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Датчики параметрів експлуатації; – Управління експлуатацією; – Визначення технічних та експлуатаційних ризиків; – Визначення технічного стану будівель; – Підвищення ефективності експлуатації об'єкта; – Управління обслуговуванням об'єкта; – Системи управління об'єктами.
Методи викладання та навчання	Очно, 54 години
Методика викладання	Лекції, 30 годин Практичні заняття, 12 годин Лабораторні, 12 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий іспит. Передбачено виконання курсової роботи. Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН7). Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (РН7 – РН9). Лабораторні роботи: оцінюються результати виконання та захисту (РН7 – РН9). Курсова робота виконується протягом семестру. При оцінюванні курсової роботи оцінюється якість виконання відповідно до завдання та проводиться захист, під час якого студенти повинні продемонструвати свої знання та розуміння по темі роботи (РН10).</p>



Co-funded by the
European Union

Критерії оцінювання	<p>Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання сучасної структури управління міським господарством;• знання основних нормативно-правових актів України в сфері управління будівельними об'єктами;• знання та вміння аналізувати та обґрунтовувати стратегії управління будівельними об'єктами (Facility management);• знання принципів експлуатації будівельних об'єктів,• знання та володіння плануванням процесів управління будівельними об'єктами (FM);• знання взаємозв'язку між управлінням будівельними об'єктами (FM) та BIM в життєвому циклі будівель;• знання та володіння основами інформаційного моделювання для FM (SAFM) з використанням BIM, (PH1 – PH7). <p>Під час оцінювання практичної частини іспиту здобувачі повинні проявити рівень вмінь:</p> <ul style="list-style-type: none">• володіння основами інформаційного моделювання для FM (SAFM) з використанням BIM;• корегувати BIM в фазах життєвого циклу будівельних об'єктів (PH7 – PH9). <p>Під час практичних занять здобувачі повинні засвоїти інструменти забезпечення сталого розвитку та підвищення ефективності будівельних об'єктів протягом їх життєвого циклу з використанням BIM.</p> <p>Під час лабораторних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• володіння основами інформаційного моделювання для FM (SAFM) з використанням BIM;• володіння корегуванням BIM в фазах життєвого циклу будівельних об'єктів (PH7 – PH9). <p>При виконанні курсової роботи здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• володіння основами інформаційного моделювання для FM (SAFM) з використанням BIM;• вміння корегувати BIM в фазах життєвого циклу будівельних об'єктів;• вміння забезпечувати сталий розвиток та підвищення ефективності будівельних об'єктів протягом їх життєвого циклу з використанням BIM (PH7 – PH10).
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за стобальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами: – Підсумковий іспит – 40%;</p>



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%;– Виконання та захист результатів лабораторних робіт –20%;– Виконання та захист курсової роботи – 20%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності 17 лютого 2011 року № 3038 – VI.• Закон України «Про житлово-комунальні послуги»• Закон України «Про об'єднання співвласників багатоквартирного будинку» 29 листопада 2001 р. № 2866 – III.• Закон України «Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку» 14 травня 2015 року № 417-VIII.• Закон України «Про житлово-комунальні послуги».• Закон України «Про енергетичну ефективність будівель».• ДБН Б.2.2-12:2019. Державні будівельні норми України. Планування і забудова територій. – К.: Мінрегіонбуд України• ДБН В.2.2-15-2019 «Житлові будинки. Основні положення».К.2019• Ткачук О .А. Міське господарство. Навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2018. 244 с• Ключниченко Є.Є. Управління розвитком міст. Навчальний посібник. – К. КНУБА, 2015 – 160 с.• Бабаєв В.М., Рищенко Т.Д., Завальний О.В., Линник І.Е., Черносова Т.О., Ткачук О .А., Гайко Ю.І., Мороз Н.В. Проектування міських територій. Підручник. Харків : ХНУМГ, 2019. – ч. 2. 544 с.• Чабаненко П.М. Утримання міської забудови. Навчальний посібник. Одеса: Астропринт 2012. – 136с.• Григоровський П.Є Будівельно-інформаційні моделі та методи формування організаційно-технологічних рішень інструментальних вимірювань в будівництві [Текст] Монографія. / П.Є. Григоровський – К.: "Майстер книг", 2019– 340 с.• TEICHOLZ, Paul M. BIM for facility managers. Hoboken, New Jersey: Wiley, [2013].• HENDERSON, John W. The facility manager's guide to safety and security. Boca Raton: CRC Press, 2016.• MANN, Dheeraj. Facility management: human outsourcing solutions to clients. New Delhi: Global India Publications, 2009.• EASTMAN, Charles M. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2011.• DHILLON, B. S. Life cycle costing for engineers. Boca Raton, FL, c2010.



Co-funded by the
European Union

ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ

Загальні компоненти

Назва	<u>Основи наукової діяльності</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	I/1
Результати навчання	<p>1 – Здатність ставити та вирішувати інноваційні та наукові завдання у сфері інформаційного моделювання будівель і споруд;</p> <p>2 – Обирати та застосовувати аналітичні й експериментальні методи для роботи з BIM, правильно інтерпретувати результати досліджень у будівельній галузі;</p> <p>3 – Працювати з даними та графічними моделями, моделювати і аналізувати сценарії для різних етапів будівельних проєктів;</p> <p>4 – Планувати, виконувати та аналізувати дослідження з BIM інжинірингу, обґрунтовувати висновки на основі обробки даних інформаційного моделювання.</p>
Зміст	<p>Основні поняття.</p> <p>Вибір напрямку та теми випускної магістерської роботи.</p> <p>Форми виконання магістерської роботи.</p> <p>План-проспект випускної магістерської роботи.</p> <p>Обсяг, структура та вимоги до оформлення випускної роботи.</p> <p>Методика аналізу інформаційних джерел з використанням сучасних технологій обробки інформації.</p> <p>Основи методики багатокритеріального аналізу для вибору ефективних будівельних рішень.</p> <p>Алгоритм оптимізації проєктів на основі BIM.</p> <p>Методика визначення новизни та рівня технічних рішень на основі патентного пошуку.</p> <p>Методика роботи над публікаціями.</p> <p>Складання мультимедійної презентації для доповіді за результатами наукової роботи.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 30 годин
Методика викладання	Лекції, 18 годин Практичні заняття, 12 години
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік.</p> <p>Передбачено виконання розрахунково-графічної роботи.</p> <p>Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії (РН1 – РН4).</p> <p>Розрахунково-графічна робота виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (РН1 – РН4).</p>

	Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (PH1 – PH4).
Критерії оцінювання	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність ставити та вирішувати інноваційні та наукові завдання у сфері інформаційного моделювання будівель і споруд; • обирати та застосовувати аналітичні й експериментальні методи для роботи з BIM, правильно інтерпретувати результати досліджень у будівельній галузі; • навички працювати з даними та графічними моделями, моделювати і аналізувати сценарії для різних етапів будівельних проєктів; • вміння планувати, виконувати та аналізувати дослідження з BIM інжинірингу, обґрунтовувати висновки на основі обробки даних інформаційного моделювання (PH1 – PH5). <p>Під час практичних занять студенти повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вміння ставити та вирішувати інноваційні й наукові завдання у сфері інформаційного моделювання будівель і споруд (BIM); • методологію застосування аналітичних та експериментальні методи для роботи з BIM, правильно інтерпретувати результати досліджень у будівельній галузі; • методологію роботи з даними та графічними моделями, моделювати і аналізувати сценарії для різних етапів будівельних проєктів (PH1 – PH4). <p>При виконанні розрахунково-графічної роботи здобувачі повинні продемонструвати здатність аналізувати та застосовувати BIM для вирішення наукових і практичних завдань у будівельних проєктах (PH1 – PH4).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Підсумковий залік – 40%; – Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%; – Виконання та захист розрахунково-графічної роботи – 40%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none"> • Інновації в будівництві та реконструкції / Ковров А.В., Менеїлюк О.І., Дубельт Т.М., Петровський А.Ф. ; під. ред.: О.І.



Co-funded by the
European Union

	<p>Менейлюка. 2-е вид. переробл. та доповн. Одеса: видавничий дім «Гельветика», 2022. 650 с.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Менейлюк О.І., Галушко В.О., Дмитрієва Н.В. Навчальний посібник для виконання випускної магістерської роботи. Одеса: ОДАБА, 2020. 139с. • Chuck E., Paul T., Rafael S., Kathleen L. BIM Handbook, , John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008. 506 p. • Конверський А. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. пос. К.: Центр навчальної літератури, 2019. • Бірта Г. О., Бургу Ю.Г. Методологія і організація наукових досліджень : навч. пос. К. : «Центр учбової літератури», 2014. 142 с.
--	---

Назва	<u>Управлінські та комунікативні навички</u>
ECTS credits	3
Рік / Семестр	I/2
Результати навчання	<p>1 – Демонструвати знання теорій, методів і функцій менеджменту, сучасних концепцій лідерства;</p> <p>2 – Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень;</p> <p>3 – Демонструвати навички взаємодії, лідерства, командної роботи;</p> <p>4 – Демонструвати навички аналізу ситуації та здійснення комунікації у різних сферах діяльності будівельної організації.</p>
Зміст	<p>Комунікативний менеджмент - базові характеристики. Стратегічний комунікативний менеджмент. Технології комунікативного менеджменту. Ділова комунікація. Комунікаційна політика в діловому спілкуванні. Типологія бізнес комунікацій. Бар'єри комунікацій. Ефективні ділові комунікації.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 30 годин
Методика викладання	Лекції, 18 годин Практичні заняття, 12 години
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання розрахунково-графічної роботи. Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт,</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>активність та якість участі у дискусіях в аудиторії (РН1 – РН4). Розрахунково-графічна робота виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (РН1– РН4). Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН4).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання теорій, методів і функцій менеджменту, сучасних концепцій лідерства;• навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень;• навички взаємодії, лідерства, командної роботи;• навички аналізу ситуації та здійснення комунікації у різних сферах діяльності будівельної організації (РН1 – РН4). <p>Під час практичних занять студенти повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання теорій, методів та функцій менеджменту, а також сучасних концепцій лідерства.• Методологію виявлення проблем та обґрунтовувати управлінські рішення.• навички ефективної комунікації, лідерства та командної роботи в контексті будівельної організації (РН1 – РН4). <p>При виконанні розрахунково-графічної роботи здобувачі повинні продемонструвати здатність застосовувати теоретичні знання, аналізувати ситуації, приймати обґрунтовані управлінські рішення та ефективно взаємодіяти в команді для досягнення поставлених цілей (РН1 – РН4).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Підсумковий залік – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%;– Виконання та захист розрахунково-графічної роботи – 40%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Дороніна М. С. Культура ділового спілкування і партнерства: навчальний посібник / М. С. Дороніна, А. В. Доронін. - Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. - 204с.

	<ul style="list-style-type: none"> • Химиця Н.О. Ділова комунікація: навчальний посібник / Н.О. Химиця, О.О. Морушко. - Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. - 208 с. • Холод О.М. Комунікаційні технології: підручник / О.М. Холод. - К.: Центр учбової літератури, 2013. - 212 с.
--	--

Спеціальні (фахові) компоненти, в тому числі з інших освітніх програм

Назва	<u>Енергоефективні конструкції будівель та споруд</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	I/2
Результати навчання	<p>1 – Визначати фізичні зміни, що відбуваються в матеріалах огорожувальних конструкцій в процесі експлуатації будівель;</p> <p>2 – Оцінювати причини підвищених тепловтрат в будівлях, визначити місця витоків тепла (містки холоду) тепловізіонним методом;</p> <p>3 – Підбирати оптимальні матеріали та конструкції для термомодернізації та найбільш ефективну систему утеплення;</p> <p>4 – Розрахувати розподіл температури по поперечному перерізу конструкції аналітичним і графічним методами.</p>
Зміст	<p>Структура тепловтрат в будівлях. Причини підвищених тепловтрат. Теплові мости. Вимоги до теплотехнічних властивостей огорожувальних конструкцій будівель: опір теплопередачі, теплостійкість, повітропроникність, паропроникність. Вологісний стан конструкцій, перевірка можливості випадіння конденсату на поверхні і в середині конструкції. Класифікація матеріалів для термомодернізації будівель та споруд. Загальні властивості матеріалів для термомодернізації. Ніздрюваті бетони, полістиролбетон. Мінеральна вата та пінополістирол. Принципи вибору оптимального матеріалу для утеплення будівель. Системи скріпленої теплоізоляції. Системи вентильованих фасадів. Матеріали для утеплення різних видів даху і підлог. Теплоізоляційні штукатурки та покриття. Енергоефективні вікна, матеріали для виготовлення віконних блоків. Оцінка економічної ефективності теплової санації будівель.</p>



Co-funded by the
European Union

Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 24 години Практичні заняття, 24 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий іспит. Передбачено виконання курсової роботи. Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН4). Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (РН1 – РН4). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, рівень засвоєння матеріалу та активність (РН1 – РН4). Курсова робота виконується протягом семестру. При оцінюванні курсової роботи оцінюється якість виконання відповідно до завдання та проводиться захист, під час якого студенти повинні продемонструвати свої знання та розуміння по темі роботи (РН1– РН4).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• здібності визначати фізичні зміни, що відбуваються в матеріалах огорожувальних конструкцій в процесі експлуатації будівель;• знання щодо оцінки причин підвищених тепловтрат в будівлях, визначити місця витоків тепла (містки холоду) тепловізієм методом;• здібності підбирати оптимальні матеріали та конструкції для термомодернізації та найбільш ефективну систему утеплення;• розраховувати розподіл температури по поперечному перерізу конструкції аналітичним і графічним методами (РН1 – РН4). <p>Під час практичних занять студенти повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• методологію аналізу та підбору оптимальних матеріалів й конструкції для термомодернізації;• механізм визначення найбільш ефективних систем утеплення, а також розраховувати розподіл температури по поперечному перерізу конструкції аналітичними та графічними методами (РН3 – РН4). <p>При виконанні курсової роботи здобувачі повинні продемонструвати вміння аналізувати тепловтрати будівель, оцінювати теплотехнічні властивості конструкцій, вибирати оптимальні матеріали для термомодернізації, проектувати ефективні системи утеплення та оцінювати економічну ефективність теплової санації (РН1 – РН4).</p>



Co-funded by the
European Union

Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами: – Підсумковий іспит – 40%; – Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%; – Виконання та захист курсової роботи – 40%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none"> • Енергоефективні технології : навчальний посібник / А. С. Мандрика та ін. ; за заг. ред. А. С. Мандрики. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 330 с. • Маляренко В.А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження: Підручник - Харків : «Видавництво САГА», 2006. – 484 с. • Фощ А.В., Керш В.Я., Ксьоншкевич Л.М. Методичні вказівки з дисципліни «Енергоефективні матеріали для термомодернізації будівель», Одеса, ОДАБА, 2018 – 23 с.

Назва	<u>Сталий розвиток та енергетична ефективність у BIM</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	I/2
Результати навчання	<p>1 – Застосувати принципи сталого розвитку у BIM проектах; 2 – Оцінювати енергетичну ефективність будівель з використанням BIM; 3 – Впроваджувати стратегії енергоефективних рішень у BIM проекти; 4 – Моніторити та управляти життєвим циклом будівлі через призму сталого розвитку; 5 – Інтегрувати зелені стандарти і сертифікацію у BIM проекти.</p>
Зміст	<p>Вступ до сталого розвитку та енергетичної ефективності в будівництві. BIM як інструмент для сталого будівництва. Інтеграція принципів сталого розвитку в BIM проекти. Енергетична ефективність будівель у BIM. Енергоефективні рішення в BIM проектах. Зелені стандарти та сертифікація будівель. Моніторинг та управління життєвим циклом будівлі через призму сталого розвитку.</p>



Co-funded by the
European Union

Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 24 години Лабораторні роботи, 16 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання 2 розрахунково-графічних робіт. Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії (PH1 – PH5). Лабораторні роботи: оцінюються результати виконання та захисту (PH4 – PH7). Розрахунково-графічні роботи виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (PH4 – PH7). Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (PH1 – PH5).
Критерії оцінювання	Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати: <ul style="list-style-type: none">• застосування принципів сталого розвитку у BIM проектах;• вміння оцінювати енергетичну ефективність будівель з використанням BIM;• вміння впроваджувати стратегії енергоефективних рішень у BIM проекти;• знання щодо моніторингу та управління життєвим циклом будівлі через призму сталого розвитку;• вміння інтегрувати зелені стандарти і сертифікацію у BIM проекти (PH1 – PH5). Під час практичних занять студенти повинні засвоїти: <ul style="list-style-type: none">• інтеграцію принципів сталого розвитку та енергетичної ефективності у BIM проектах;• механізм розробки енергоефективних рішень, використання BIM для оцінки енерговитрат і управління життєвим циклом будівель;• зелені стандарти та сертифікацією (PH1 – PH4). При виконанні розрахунково-графічних робіт здобувачі повинні продемонструвати вміння інтегрувати принципи сталого розвитку у проекти BIM, розробляти енергоефективні рішення, використовувати BIM для моделювання енергоспоживання та оцінки енергоефективності будівель, застосовувати зелені стандарти та сертифікаційні вимоги, а також управляти життєвим циклом будівлі з метою мінімізації екологічного впливу (PH1 – PH5).
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою

Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами: – Підсумковий іспит – 40%; – Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%; Виконання та захист розрахунково-графічних робіт – 40%.</p>
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none"> • Стратегія сталого розвитку: Європейські горизонти [Електронний ресурс]: Підручник / І.Л. Якименко, Л.П. Петрашко, Т.М. Димань, О.М. Салавор, Є.Б. Шаповалов, М.А. Галабурда, О.В. Ничик, О.В. Мартинюк. – К.: НУХТ, 2022. – 337 с. • Хоменко О.Г. Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний електронний посібник. Глухів. 2019. – 118 с.
Назва	<u>ВІМ для реставрації та реконструкції будівель</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	II/1
Результати навчання	<p>1 – Розуміти принципи ВІМ та його застосування для реставрації й реконструкції існуючих споруд (моделювання архітектурних деталей, накопичення інформації про використання аутентичних матеріалів та виробів, робота із базами даних історичних архівів); 2 – Використовувати інструменти ВІМ для оцінки та документування поточного стану історичних або пошкоджених будівель, визначати стан несучих конструкцій, деградацію матеріалів та інші важливі деталі, що притаманні проектуванню та виконанню робіт на пам'ятках архітектури; 3 – Мати навички для створення детальних та точних планів реставрації або реконструкції за допомогою ВІМ, забезпечуючи їх відповідність сучасним будівельним нормам із збереженням аутентичних архітектурних елементів; 4 – Досліджувати сталі методи (sustainability) відбудови та реставрації, інтегруючи енергоефективні та екологічно чисті матеріали й технології за допомогою ВІМ для підвищення ефективності проекту та зменшення впливу на довкілля.</p>
Зміст	<p>Важливість ВІМ у проектах реставрації та реконструкції. Роль ВІМ у збереженні історичних будівель. Порівняння використання ВІМ для нових будівель і існуючих проектів. Вимоги до дотримання норм для захисту культурної спадщини. Техніки оцінки технічного стану існуючих будівель за</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>допомогою інструментів BIM (лазерне сканування, фотограмметрія та дані, зібрані за допомогою дронів). Моделювання елементів спадщини: як інтегрувати історичні дані з цифровими моделями. Управління різними фахівцями при реконструкції (реставрації): архітектори, інженери, підрядники. Сталий підхід у реконструкції (реставрації) будівель з використанням BIM. Енергоефективна модернізація та вибір матеріалів. Аналіз життєвого циклу будівлі та використання BIM для оцінки впливу на навколишнє середовище.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 24 години Практичні заняття, 16 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий іспит. Передбачено виконання курсової роботи. Теоретична частина іспиту присвячена розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (РН1 – РН4). Практична частина підсумкового тесту присвячена оцінюванню рівня досягнень (РН1– РН4). Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, рівень засвоєння матеріалу та активність (РН1 – РН4). Курсова робота виконується протягом семестру. При оцінюванні курсової роботи оцінюється якість виконання відповідно до завдання та проводиться захист, під час якого студенти повинні продемонструвати свої знання та розуміння по темі роботи (РН1 – РН4).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час оцінювання теоретичної частини іспиту здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• розумінні принципів BIM та його застосування для реставрації й реконструкції існуючих споруд (моделювання архітектурних деталей, накопичення інформації про використання аутентичних матеріалів та виробів, робота із базами даних історичних архівів);• знання інструментів BIM для оцінки та документування поточного стану історичних або пошкоджених будівель, визначення стану несучих конструкцій, деградацію матеріалів та інші важливі деталі, що притаманні проектуванню та виконанню робіт на пам'ятках архітектури;• навички для створення детальних та точних планів реставрації або реконструкції за допомогою BIM, забезпечуючи



Co-funded by the
European Union

	<p>їх відповідність сучасним будівельним нормам із збереженням аутентичних архітектурних елементів;</p> <ul style="list-style-type: none">• вміння досліджувати сталі методи (sustainability) відбудови та реставрації, інтегруючи енергоефективні та екологічно чисті матеріали й технології за допомогою BIM для підвищення ефективності проєкту та зменшення впливу на довкілля (PH1 – PH4). <p>Під час практичних занять студенти повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• методологію застосовування інструментів BIM для оцінки технічного стану існуючих будівель;• механізм інтеграції історичних даних у цифрові моделі та управління міждисциплінарними командами для забезпечення сталого підходу в реставраційних і реконструкційних проєктах (PH2 – PH4). <p>При виконанні курсової роботи здобувачі повинні продемонструвати вміння застосовувати BIM для аналізу та оцінки стану існуючих будівель, інтеграції історичних даних у цифрові моделі, а також для розробки енергоефективних рішень, які відповідають вимогам охорони культурної спадщини та сталого розвитку (PH1 – PH4).</p>
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Підсумковий іспит – 40%;– Результати робіт, усних опитувань, які будуть проходити на практичних заняттях – 20%;– Виконання та захист курсової роботи – 40%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Барабаш М.С., Медведенко Д.В., Палиенко О.И. Інформаційні технології інтеграції на основі програмного комплексу САПФІР (BIM). — Київ: ЮРАЙТ, 2013. — 366 с. — ISBN 978-5-9916-2884-6.• Мещерякова О.М., Ясній В.П. BIM: Ефективний інструмент для реконструкції будівель та споруд. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2022. Вип. 18. С. 61-70 doi: https://doi.org/10/36910/6775-2410-6208-2022-8(18)-08• Левченко Н. М., Бейнер П. С., Бейнер Н. В. Реконструкція будівель з використанням BIM технологій при відновленні міст в Україні. Металознавство та термічна обробка металів. 2022. № 4.С. 64–70.• L. D'Angelo, M. Hajdukiewicz, F. Seri, and M. M. Keane, 'A novel BIM - based process workflow for building retrofit', Journal of



Co-funded by the
European Union

	<p>Building Engineering, vol. 50, p. 104163, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.jobe.2022.104163</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penjor, Tshering, Banihashemi, Saeed, Hajirasouli, Aso, & Golzad, Hamed. Heritage building information modeling (HBIM) for heritage conservation: Framework of challenges, gaps, and existing limitations of HBIM. (https://doi.org/10.1016/j.daach.2024.e00366)
--	--

Назва	<u>Геопросторовий BIM та SMART Cities</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	II/1
Результати навчання	<p>1 – Знати сутність, завдання та програмну реалізацію географічних інформаційних систем (GIS);</p> <p>2 – Знати міський контекст GIS в архітектурно-містобудівному плануванні;</p> <p>3 – Знати основні інструменти просторового планування - політика просторового розвитку, принципи територіального розвитку;</p> <p>4 – Знати основні інструменти землеустрою.</p> <p>5 – Мати поняття про громадську та транспортну інфраструктуру як частини громадського простору;</p> <p>6 – Знати основні принципи забезпечення безбар'єрного використання території;</p> <p>7 – Мати поняття публічного простору та його типології.</p> <p>8 – Володіти поєднанням GIS та BIM в плануванні на основі моделі в контекстних моделях;</p> <p>9 – Володіти методологією використання цифрових технологій в Концепції розумних міст (SMART Cities);</p> <p>10 – Володіти інтеграцією BIM і технологій SMART Cities;</p> <p>11 – Володіти інструментами ефективного управління інфраструктурою;</p> <p>12 – Набуття володінням інструментами підтримки сталого розвитку за результатами моделювання та аналізу BIM.</p>
Зміст	<p>Поняття, сутність та методологія ГІС.</p> <p>Міський контекст GIS в архітектурно-містобудівному плануванні.</p> <p>Основні інструменти просторового планування, принципи просторового та територіального розвитку.</p> <p>Системи водопроводу, каналізації, електропостачання, газопостачання сучасних міст.</p> <p>Громадська та транспортна інфраструктура сучасних міст.</p> <p>Основні принципи забезпечення безбар'єрного використання території.</p> <p>Публічний простір сучасних міст та його типології.</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>Процес інтеграції BIM та ГІС: підготовка даних, інтеграція даних, аналіз даних, прийняття рішень, обмін даними. ISO/TR 23262:2021 Сумісність ГІС (геопросторових) / BIM. Переваги BIM, інтегрованого з ГІС. Концепція розумних міст. Ключові компоненти розумних міст. BIM в Управлінні інфраструктурою міста. BIM та сталий розвиток розумних міст. BIM та реагування на надзвичайні ситуації. BIM як спільна платформа для обміну інформацією та спілкування.</p>
Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 24 години Лабораторні роботи, 16 годин
Методи оцінювання	<p>Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання 2 розрахунково-графічних робіт. Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (PH1 – PH7). Лабораторні роботи: оцінюються результати виконання та захисту (PH8 – PH12). Розрахунково-графічні роботи виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (PH 8 – PH12).</p>
Критерії оцінювання	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання сутності, завдання та програмну реалізацію географічних інформаційних систем (GIS);• знання міського контексту GIS в архітектурно-містобудівному плануванні;• знання основні інструменти землеустрою;• мати поняття про громадську та транспортну інфраструктуру як частини громадського простору;• знання основних принципів забезпечення безбар'єрного використання території;• мати поняття публічного простору та його типології, (PH1 – PH7). <p>Під час лабораторних занять здобувачі повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• володіння поєднанням GIS та BIM в плануванні на основі моделі в контекстних моделях;• володіння методологією використання цифрових технологій в Концепції розумних міст (SMART Cities);



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none">• володіння інструментами ефективного управління інфраструктурою;• володіння інструментами підтримки сталого розвитку за результатами моделювання та аналізу BIM (PH8 – PH12). При виконанні розрахунково-графічних робіт здобувачі повинні засвоїти:• володіння поєднанням GIS та BIM в плануванні на основі моделі в контекстних моделях;• володіння методологією використання цифрових технологій в Концепції розумних міст (SMART Cities);• володіння інструментами ефективного управління інфраструктурою;• володіння інструментами підтримки сталого розвитку за результатами моделювання та аналізу BIM (PH8 – PH12).
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Письмовий контрольний тест – 40%,– Виконання та захист лабораторних робіт – 30%,– Виконання та захист розрахунково-графічних робіт – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.• Зубик А. І. ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні: навчально-методичний посібник для аудиторної та самостійної роботи студентів з курсу “Використання ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні”. Львів, 2021. 580 с• Динник, І. П. Організація управління сучасним містом в межах концепції smart city / І. П. Динник // Держава та регіони. Серія: Публічне управління та адміністрування. — 2022. — № 3. — С. 79-83.• Головня, О. М. Концепція інтегрованого розвитку міст: європейський досвід та можливості його застосування в Україні / О. М. Головня, М. В. Кондратова // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. — 2021. — № 3. — С. 178-194.• Коломечюк, В. В. Методичні підходи до діагностики формування та забезпечення сталого розвитку розумного міста / В. В. Коломечюк // Інноваційна економіка. — 2021. — № 3/4. — С. 73-78.



Co-funded by the
European Union

	<ul style="list-style-type: none"> • ALTSHULER, Alan A., 1965. The City Planning Process - A Political Analysis. New York: Cornell University Press. 468 s. • HEISS, Oliver, Christine DEGENHART a Johann EBE. Barrier-free design: principles, planning, examples. Basel: Edition Detail/Birkhäuser, 2010. • SCHOFIELD, W. Engineering surveying: theory and examination problems for students. 5th ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 2001. • KYMMEL, W.: Building Information Modeling - Planning and managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations. McGraw-Hill, 2008.
--	---

Назва	<u>Управління ризиками у BIM проєктах</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	II/1
Результати навчання	<p>1 – Знати теорії, методи і функції менеджменту, сучасні концепції лідерства, у тому числі підходи до управління проєктами, зокрема основні науково-методичні підходи, що склалися у сфері управління ризиками;</p> <p>2 – Знати і вміти використовувати процедури пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень, зокрема процедури ідентифікації ризиків, визначення їх ступеня і міри, розроблення заходів щодо управління ризиками;</p> <p>3 – Використовувати методи менеджменту для забезпечення реалізації проєктів, зокрема методи запобігання та мінімізації ризиків проєкту;</p> <p>4 – Розуміти закономірності функціонування соціально-економічних систем різних рівнів і сфер діяльності, а саме знати організаційно-економічні особливості формування системи управління ризиками;</p> <p>5 – Володіти методами і принципами управління проєктами, зокрема в умовах невизначеності та ризику.</p>
Зміст	<p>Ризик як об'єкт управління.</p> <p>Основні концепції ризик-менеджменту проєктів. Методичні засади аналізу ризиків BIM проєктів.</p> <p>Кількісні методи аналізу та оцінки ризиків.</p> <p>Експертні методи аналізу та оцінки ризиків.</p> <p>Аналіз ризиків інвестиційних проєктів.</p> <p>Підходи і методи управління ризиками BIM проєктів. Організація ризик-менеджменту BIM проєктів.</p>
Методи викладання та	Очно, 40 годин



Co-funded by the
European Union

навчання	
Методика викладання	Лекції, 24 години Практичні заняття, 16 години
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання 2 розрахунково-графічних робіт. Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії (PH1 – PH5). Розрахунково-графічні роботи виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (PH2 – PH5). Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (PH1 – PH5).
Критерії оцінювання	Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати: <ul style="list-style-type: none">• знання теорії, методів і функції менеджменту, сучасні концепції лідерства, у тому числі підходи до управління проектами, зокрема основні науково-методичні підходи, що склалися у сфері управління ризиками;• знання і вміння використовувати процедури пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень, зокрема процедури ідентифікації ризиків, визначення їх ступеня і міри, розроблення заходів щодо управління ризиками;• вміння використовувати методи менеджменту для забезпечення реалізації проєктів, зокрема методи запобігання та мінімізації ризиків проєкту;• розуміння закономірностей функціонування соціально-економічних систем різних рівнів і сфер діяльності, а саме знати організаційно-економічні особливості формування системи управління ризиками;• володіння методами і принципами управління проєктами, зокрема в умовах невизначеності та ризику (PH1 – PH5). Під час практичних занять студенти повинні засвоїти: <ul style="list-style-type: none">• процедури ідентифікації ризиків у проєктах та їх класифікації, визначення ступеня ризику і способів його оцінювання для прийняття управлінських рішень.• методи розроблення та впровадження заходів щодо мінімізації і запобігання ризикам у проєктах з використанням інструментів BIM.• використання сучасних науково-методичних підходів для управління проєктними ризиками, зокрема в умовах невизначеності, з урахуванням організаційно-економічних особливостей проєктів (PH1 – PH5). При виконанні розрахунково-графічних робіт здобувачі повинні



Co-funded by the
European Union

	<p>продемонструвати вміння:</p> <ul style="list-style-type: none">• виконувати ідентифікацію та оцінку ризиків проєктів, застосовуючи кількісні та якісні методи аналізу ризиків у ВІМ-системах;• застосовувати інструменти ВІМ для моделювання ризикових ситуацій та прогнозування їх впливу на реалізацію проєкту;• розробляти стратегії управління ризиками з використанням графічних схем та моделей, що відображають процеси мінімізації та запобігання ризикам у проєктній діяльності (PH1 – PH5).
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60.</p> <p>Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими.</p> <p>Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами:</p> <ul style="list-style-type: none">– Письмовий контрольний тест – 40%– Виконання та захист розрахунково-графічних робіт – 30%.
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Старостіна А. О. Ризик-менеджмент: теорія та практика : навч. посібник / А. О. Старостіна, В. А. Кравченко. – Київ : Політехніка, 2004. – 200 с.• Кузьмін О. Є. Обґрунтування господарських рішень і оцінювання ризиків : навч. посібник / О. Є. Кузьмін, Г. Л. Вербницька, О. Г. Мельник. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 212 с.• IEC 31010:2019. Risk management: Risk assessment techniques. International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org.• ISO 31000:2018. Risk management: Guidelines. International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org. 8. ISO 31000:2018. Менеджмент ризиків: Принципы и руководящие указания. International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org.• ISO GUIDE 73:2009. Risk management: Vocabulary. International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org



Co-funded by the
European Union

Назва	<u>Віртуальна та доповнена реальність</u>
ECTS credits	4
Рік / Семестр	II/1
Результати навчання	1 – Вміння переглядати проекти будівель та споруд у тривимірному просторі, краще розуміти та візуалізувати концепцію та дизайн проекту, а також робити зміни у режимі реального часу; 2 – Вміння тестувати прототипи будівель та споруд до початку будівництва, виявляти та виправляти помилки в дизайні до початку будівництва; 3 – Розуміння інструментів для поліпшення процесу проектування та зведення будівель та споруд; 4 – Вміння формулювати технічне завдання та початкову ідею проекту; 5 – Вміння створювати складні інноваційні проекти.
Зміст	Основні інструменти віртуальної та доповненої реальності в будівельній галузі. Методи плавної інтеграції в віртуальну реальність під час процесу проектування, підключення до цифрових об'єктів, імітація фізичної присутності в розширеному віртуальному світі. Методи створення анімації та візуалізації будівельних об'єктів з використанням ігрових двигунів. Методи поліпшення процесу комунікації з іншими учасниками будівельного проекту.
Методи викладання та навчання	Очно, 40 годин
Методика викладання	Лекції, 24 годин Практичні заняття, 16 годин
Методи оцінювання	Передбачено підсумковий залік. Передбачено виконання 2 розрахунково-графічних робіт. Практичні заняття: оцінюються результати виконання робіт, активність та якість участі у дискусіях в аудиторії (PH1 – PH5). Розрахунково-графічні роботи виконуються протягом семестру, оцінюються результати виконання та захисту (PH2 – PH5). Письмовий підсумковий контрольний тест присвячений розумінню предмета та здатності розуміти та використовувати пов'язані з ним поняття (PH1 – PH5).



Co-funded by the
European Union

Критерії оцінювання	<p>Під час письмового оцінювання наприкінці семестру здобувачі повинні показати:</p> <ul style="list-style-type: none">• вміння переглядати проекти будівель та споруд у тривимірному просторі, краще розуміти та візуалізувати концепцію та дизайн проекту, а також робити зміни у режимі реального часу;• вміння тестувати прототипи будівель та споруд до початку будівництва, виявляти та виправляти помилки в дизайні до початку будівництва;• розуміння інструментів для поліпшення процесу проектування та зведення будівель та споруд;• вміння формулювати технічне завдання та початкову ідею проекту;• вміння створювати складні інноваційні проекти (PH1 – PH5). <p>Під час практичних занять студенти повинні засвоїти:</p> <ul style="list-style-type: none">• методологію перегляду проекти будівель та споруд у тривимірному просторі, візуалізувати концепцію та дизайн проекту, а також вносити зміни в реальному часі;• методологію тестування прототипу будівель та споруд для виявлення помилок на етапі проектування і виправляти їх до початку будівництва;• методологію використання інструментів для поліпшення процесу проектування та зведення будівель і споруд (PH1 – PH5). <p>При виконанні розрахунково-графічних робіт здобувачі повинні продемонструвати вміння:</p> <ul style="list-style-type: none">• виконувати точні розрахунки та графічні побудови для аналізу проектів у тривимірному просторі;• оптимізувати архітектурні та інженерні рішення на основі отриманих даних і моделювання;• візуалізувати результати розрахунків та графічних побудов, інтегруючи їх у загальний проєкт для прийняття ефективних рішень (PH1 – PH5).
Оціночні показники	Виставлення підсумкової оцінки за 100-бальною шкалою
Критерії визначення підсумкової оцінки	<p>Оцінка варіюється від 0 (мінімальна) до 100 (максимальна). Мінімальний поріг для проходження – 60. Для отримання підсумкової оцінки студенти повинні отримати мінімальну оцінку за всіма складовими. Підсумкова оцінка буде визначена за такими правилами: – Письмовий контрольний тест – 40% – Виконання та захист розрахунково-графічних робіт – 30%.</p>
Довідковий навчальний матеріал	<ul style="list-style-type: none">• Барабаш М. С., Кір'язев П. М., Лапенко О. І., Ромашкіна М. А. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посіб., 2-е вид. Київ : НАУ, 2019. 492 с.



Co-funded by the
European Union

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Barbara Schiavi, Vincent Havard, Karim Beddiar, David Baudry. BIM data flow architecture with AR/VR technologies: Use cases in architecture, engineering and construction. Automation in Construction, 2022, 134, pp.104054. ff10.1016/j.autcon.2021.104054ff. fihal-03967321f• Ніл Ліч, Архітектура в добу штучного інтелекту: Вступ до ШІ для архітекторів. ArtHuss, 2024. с. 304. |
|--|---|

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Чернігівська політехніка»



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю G19 Будівництво та цивільна інженерія
галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
Кваліфікація: Магістр з будівництва та цивільної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

_____ / С.М.Шкарлет /

(протокол № _____ від "___" грудня 202__ р.)

Освітня програма вводиться в дію з 1 вересня 2024 р.

Ректор _____ /О.О. Новомлинець/

(наказ № _____ від "___" грудня 202__ р.)

Чернігів 2024

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проєктною групою у складі:

1. Прибителько Ірина Олександрівна, к.т.н., доц., завідувач кафедри технологій зварювання та будівництва – керівник робочої групи, гарант освітньої програми;
2. Болотов Геннадій Павлович, д.т.н., професор кафедри технологій зварювання та будівництва;
3. Ганєєв Тімур Рашитович, к.т.н., доц., доцент кафедри технологій зварювання та будівництва;
4. Болотов Максим Геннадійович, к.т.н., доц., доцент кафедри технологій зварювання та будівництва.
5. Корзаченко Микола Миколайович, к.т.н., доцент кафедри технологій зварювання та будівництва.

Стандарт вищої освіти відсутній. Розроблена ОП відповідає сьомому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій до введення в дію офіційно затвердженого стандарту вищої освіти. Під час розробки ОП враховані основні положення професійних стандартів України [5-14].

Освітньо-професійна програма розроблена в рамках виконання Проєкту ERASMUS +KA2 : The BRIDGE. Подолання розриву між університетом і промисловістю: інноваційна магістерська навчальна програма, що підтримує розвиток зелених робочих місць і цифрових навичок в українському будівельному секторі (шифр проєкту: 101127884-ERASMUS-EDU-2023-CBHE-STRAND-2).

В рамках цього проєкту були розроблені спеціальні анкети для опитування роботодавців, викладачів, випускників та студентів, проведено опитування вказаних груп, виконано аналіз. Результати роботи враховані проєктною групою при розробці проєкту ОПП.

Додаються рецензії та відгуки зовнішніх стейкхолдерів

1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ G19 БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ

1.1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Національний університет «Чернігівська політехніка» Навчально-науковий інститут інженерії, виробництва та будівництва Кафедра технологій зварювання та будівництва
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень вищої освіти Ступінь вищої освіти – магістр Галузь знань – g інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність – g19 будівництво та цивільна інженерія
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «будівництво та цивільна інженерія»
Тип диплому, обсяг освітньої програми та форма здобуття освіти	Тип диплому – одиничний. Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ектс. Розрахунковий строк виконання освітньої програми – 1,5 року. Форма здобуття освіти – очна (денна), заочна.
Наявність акредитації	Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти. Україна. Сертифікат № 4011 від 23 лютого 2023 р. Строк дії сертифіката до 1.07.2032 р.
Цикл/рівень	Qf – енеа – другий цикл; eqf-III – сьомий рівень; нрк україни - 7 рівень
Передумови	Наявність першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст, другого (магістерського) рівня вищої освіти
Мова(и) викладання	Українська, англійська
Термін дії освітньої програми	До 01.07.2032 року або до заміни новою
Інтернет адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://op.stu.cn.ua/view/total_view.php
1.2 МЕТА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	
Забезпечити здобуття здобувачами поглиблених компетентностей за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія» з акцентом на практичних навичках з проектування, зведення, обстеження, випробування, експлуатації, енергоефективності та реконструкції будівель і споруд на основі використання BIM-технологій.	

1.3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

<p>Предметна область(галузь знань, спеціальність)</p>	<p>Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність G19 будівництво та цивільна інженерія Об'єкти вивчення та діяльності: наукові основи, технології, об'єкти та споруди, процеси проектування, створення, експлуатації, зберігання і реконструкції будівельних об'єктів та інженерних систем, вім технології. Мета навчання: формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок, необхідних для розв'язування складних інженерно-технічних та/або науково-дослідних задач, пов'язаних з енергоефективністю, стійкістю життєвого циклу будівель та міського середовища. Теоретичний зміст предметної області: поняття, концепції, принципи, способи та методи створення та утримання цифрових будівельних об'єктів та інженерних систем. Методи, методики та технології: експериментальні методи досліджень матеріалів і процесів, методи фізичного та математичного моделювання, методики проектування, технології зведення будівельних об'єктів та інженерних систем, BIM технології. Інструменти та обладнання: експериментально-вимірювальне обладнання, устаткування та програмне забезпечення, необхідне для натурних, лабораторних та дистанційних досліджень у будівництві та цивільній інженерії.</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>Освітньо-професійна програма з прикладною орієнтацією. Програма орієнтована на оволодіння знаннями, вміннями та навичками, спрямованими на підготовку фахівців та дослідників у галузі будівельно-інформаційного моделювання (BIM) та управління процесами та об'єктами будівництва на всіх етапах їх життєвого циклу, з урахуванням сучасних вимог енергоефективності та стійкості в будівельному секторі.</p>
<p>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</p>	<p>Розробляти і використовувати сучасні технології при проектуванні, обстеженні, реконструкції об'єктів будівництва та їх технічній експертизі з використанням BIM технологій. При розробці програми проектною групою було враховано сучасні національні, світові та регіональні особливості розвитку будівництва та інженерії, які передбачають вивчення теоретичних знань, практичних вмінь та навичок з обстеження та реконструкції будівель і споруд з використанням BIM технологій. Під час розробки враховано історико-архітектурні</p>

	<p>особливості Чернігівського регіону, зроблено акценти на відновленні застарілого житлового фонду та об'єктів пошкоджених внаслідок військових дій.</p> <p>Програма розроблена згідно Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні (Розпорядження №152-р Кабінету міністрів України від 17.02.2021), базується на наукових засадах з врахуванням сучасного стану розвитку будівельної галузі і спрямована на формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів для здійснення інженерної, науково-дослідницької та інноваційної (у т.ч. міжнародної) діяльності.</p> <p>Під час створення програми приділено увагу застосуванню технологій BIM в архітектурі, інженерії та будівництві та спрямовано на просування передового досвіду ЄС з розробки та впровадження освітніх методологій та конкретних знань і практичних навичок, пов'язаних з енергоефективністю та стійкістю життєвого циклу будівель та міського середовища, що спираються на вимоги, встановлені Порядком денним ООН на період до 2030 року, з особливим наголосом на Цілях сталого розвитку № 7, 10, 11, а також пріоритети «Зеленого курсу» ЄС та економіку, яка працює для людей, у відповідності до міжнародного проєкту The BRIDGE.</p> <p>Ключові слова: будівництво, архітектура, BIM технології, методи розрахунку й проєктування будівельних конструкцій, обстеження, експертна оцінка будівель і споруд, технічна експертиза проєктів будівництва, технічний стан будівельних конструкцій, випробування, дослідження, ремонт, реконструкція, реставрація.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Програма враховує сучасні національні та світові тенденції розвитку будівництва та інженерії, сучасні BIM технології, поєднуючи дисципліни, які передбачають вивчення теоретичних знань, практичних вмінь та навичок з обстеження та реконструкції будівель і споруд.</p>
<p>1.4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</p>	
<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>Установи та організації, що працюють у сфері, будівництва та архітектури, органи державного управління та місцевого самоврядування, заклади вищої освіти, наукові установи.</p> <p>Посади (професійні назви робіт згідно Державного Класифікатора професій ДК 003:2010) за якими можуть бути працевлаштовані випускники за освітніми програмами за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія»:</p> <p>1210.1 Керівники підприємств, установ та організацій.</p>



Co-funded by the
European Union

	<p>1223.1 Головні фахівці - керівники виробничих підрозділів у будівництві.</p> <p>1223.2 Начальники (інші керівники) та майстри дільниць (підрозділів) у будівництві.</p> <p>1229.1 Керівні працівники апарату центральних органів державної влади.</p> <p>1229.3 Керівні працівники апарату місцевих органів державної влади.</p> <p>1237 Керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники.</p> <p>1237.1 Головні фахівці - керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники:</p> <ul style="list-style-type: none">- Головний інженер проєкту- Головний конструктор- Головний конструктор проєкту <p>1237.2 Начальники (завідувачі) науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники.</p> <p>14 Менеджери:</p> <p>1474 Менеджери (управителі) у сфері досліджень та розробок.</p> <p>1476 Менеджери (управителі) з архітектури та будівництва, технічного контролю, аналізу та реклами.</p> <p>1491 Менеджери (управителі) у житлово-комунальному господарстві.</p> <p>2142 Професіонали в галузі цивільного будівництва:</p> <p>2142.1 Науковий співробітник (цивільне будівництво).</p> <p>2142.2 Інженери в галузі цивільного будівництва.</p> <p>2310.2 Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів.</p> <p>2447 – Професіонали у сфері управління проєктами та програмами</p> <p>Професії та професійні назви робіт згідно International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08):</p> <p>1223 – Research and development managers:</p> <ul style="list-style-type: none">- Product development manager- Research manager <p>1323 – Construction managers:</p> <ul style="list-style-type: none">- Construction project manager- Project builder <p>2142 – Civil engineers:</p> <ul style="list-style-type: none">- Civil engineer- Geotechnical engineer- Structural engineer <p>1223 Research and development managers:</p> <ul style="list-style-type: none">- Product development manager <p>2310 University and higher education teachers</p> <p>24 - Business and Administration Professionals</p>
--	--



Co-funded by the
European Union

Академічні права випускників	Можливість продовжити навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.
1.5 Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, електронне навчання в системі MOODLE Університету тощо. Комбінація лекцій, практичних занять із розв'язуванням проблем, виконання проєктів, дослідницькі лабораторні роботи, підготовка кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Система оцінювання включає поточний, проміжний та семестровий контроль знань з навчальних дисциплін, оцінювання результатів практик і атестацію. Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних та практичних робіт, виступів на семінарських заняттях, експрес-контролю, перевірки результатів виконання індивідуальних завдань, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання. Проміжний контроль реалізується у формі контрольних робіт (тестів). Семестровий контроль проводиться у вигляді диференційованого заліку (заліку), семестрового екзамену, захисту курсової роботи (проєкту), та кваліфікаційної роботи.
1.6 Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії.
Загальні компетентності (ЗК)	<ul style="list-style-type: none"> • ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. • ЗК02. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. • ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. • ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення. • ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. • ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища. • ЗК07. Вміння виявляти, аналізувати та вирішувати проблеми у професійній сфері. • ЗК08. Здатність до ініціативності, відповідальності, управління заходами безпеки професійної діяльності, вміння приймати рішення у складних та непередбачуваних ситуаціях, та знання міжнародних норм і законодавства України у сфері безпеки життєдіяльності населення, системи управління охороною праці та цивільного захисту. • ЗК09. Здатність спілкуватися іноземною мовою. Здатність спілкуватися з професійних питань усно та письмово, а також засвоювати інформацію шляхом читання джерел однією з іноземних мов.



Co-funded by the
European Union

**Спеціальні (фахові,
предметні)
компетентності (СК)**

- **СК01.** Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, та з використанням BIM технологій для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі.
- **СК02.** Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії.
- **СК03.** Здатність забезпечувати безпеку при управлінні складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії.
- **СК04.** Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.
- **СК05.** Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів та процесів будівництва та цивільної інженерії.
- **СК06.** Здатність використовувати BIM технології при вирішенні задач енергоефективності та стійкості життєвого циклу будівель та міського середовища.
- **СК07.** Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.
- **СК08.** Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.
- **СК09.** Базові знання основних національних, європейських та міжнародних нормативно-правових актів у сфері будівництва.
- **СК10.** Здатність використовувати знання й розуміння для оцінки загроз і ризиків у промисловому та цивільному будівництві.
- **СК11.** Здатність здійснювати наукову / фахову експертизу дослідницьких (наукових), фахових / творчих проектів.
- **СК12.** Здатність контролювати та перевіряти якісні показники будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, якість виконання будівельних робіт, технологічних операцій. Здатність опрацьовувати наявну проектну документацію.

1.7 Програмні результати навчання

- **РН01.** Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спеціалізації), в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування (BIM технології), з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.
- **РН02.** Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в тому числі сучасні BIM технології, а також критичне осмислення сучасних

проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності.

- **РН03.** Проводити технічну експертизу проєктів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, здійснюючи контроль відповідності проєктів і технічної документації, завданням на проєктування, технічним умовам, вимогам енергоефективності та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.
- **РН04.** Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості зведення об'єктів будівництва та цивільної інженерії на основі технологій BIM.
- **РН05.** Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.
- **РН06.** Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проєктування та технологічних процесів зведення будівель і споруд, застосування сучасних методів та засобів тривимірного сканування, моделювання (BIM технології) та адитивних технологій.
- **РН07.** Розробляти та керувати заходами з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, здатність забезпечувати гарантії збереження здоров'я і працездатності працівників.
- **РН08.** Відслідковувати найновіші досягнення в обраній спеціалізації, застосовувати їх для створення інновацій.
- **РН09.** Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та базу будівельної організації.
- **РН10.** Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.
- **РН11.** Розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності, вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог цивільного захисту та охорони праці.
- **РН12.** Застосовувати будівельно-інформаційне моделювання з використанням принципів енергоефективності, надійності та сталого розвитку для керування життєвим циклом історичних, новітніх будівель і споруд та об'єктів, пошкоджених внаслідок військових дій.

1.8 Ресурсне забезпечення реалізації програм

Кадрове забезпечення

Всі науково-педагогічні працівники, що забезпечують освітню програму, є активними вченими, публікують праці у вітчизняній і зарубіжній науковій пресі, мають необхідний стаж науково-педагогічної роботи та досвід практичної роботи, серед викладачів є представники національних професійних асоціацій: Інженерної академії України; Індустріального кластеру Чернігівської області; Всеукраїнської громадської організації "Українське товариство механіки ґрунтів, геотехніки і фундаментобудування", Товариства зварників України, мають державні відзнаки та нагороди, що сприяє забезпеченню належних умов для ґрунтового оволодіння здобувачами знаннями, практичними навичками, необхідними для їх подальшої професійної діяльності.

	<p>Всі науково-педагогічні працівники кафедри, які забезпечують викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені та вчені звання за відповідною спеціальністю.</p> <p>Викладацький склад, який забезпечує реалізацію освітньої програми, відповідає вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Матеріально-технічне забезпечення кафедри технологій зварювання та будівництва дозволяє повністю забезпечити навчальний процес протягом всього циклу підготовки здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Будівництво та цивільна інженерія». Всі лекційні, лабораторні та практичні заняття проводяться в лабораторіях та предметних аудиторіях, обладнаних технічними засобами навчання, вимірювальними приладами, лабораторними стендами, роботами. Комп'ютерні лабораторії оснащені сучасними персональними комп'ютерами, з сучасним програмним забезпеченням (Revit, Будівельні технології: Кошторис, AutoCAD, Lira, тощо) і підключені до локальної та глобальної комп'ютерної мережі.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Навчально-методичне забезпечення навчальних дисциплін (силабуси, конспекти лекцій, методичні матеріали для проведення практичних (лабораторних) занять, самостійної та індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти, курсових робіт, завдання для поточного та підсумкового оцінювання знань, перелік рекомендованої літератури тощо) представлено в системі дистанційного навчання MOODLE НУ «Чернігівська політехніка».</p> <p>Здобувачі вищої освіти та викладачі можуть використовувати бібліотечно-інформаційну систему, наукову бібліотеку Університету. Інформаційні ресурси бібліотеки за освітньою програмою формуються відповідно до предметної області та сучасних тенденцій наукових досліджень у галузі. Ресурси Наукової бібліотеки НУ «Чернігівська політехніка» доступні через внутрішню та зовнішню мережу.</p>
1.9 Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>Реалізується в Університеті відповідно до вимог чинного законодавства та регулюється Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Чернігівська політехніка». Здійснюється на основі двосторонніх договорів між НУ «Чернігівська політехніка» та закладами вищої освіти України.</p> <p>Кредити, отримані в інших університетах України, перераховуються відповідно до Порядку визначення академічної різниці та визнання результатів попереднього навчання в Національному університеті «Чернігівська політехніка»</p>

Міжнародна кредитна мобільність	Реалізується в Університеті відповідно до вимог чинного законодавства та регулюється Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Чернігівська політехніка». Здійснюється на основі двосторонніх договорів між НУ «Чернігівська політехніка» та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів. Індивідуальна академічна мобільність можлива за рахунок участі у програмі Еразмус + та інших програмах
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства, Порядку організації набору та навчання (стажування) іноземців та осіб без громадянства у НУ «Чернігівська політехніка»

2 Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1	Академічна англійська мова	4	Диф. залік
ОК 2	Цивільний захист та охорона праці в галузі	3	Диф. залік
ОК 3	Інформаційні технології в управлінні будівельними проектами	3	Диф. залік
ОК 4	Протипіювання будівель і споруд	5	Екзамен
ОК 5	Цифровізація економіки у будівельному секторі	3	Диф. залік
ОК 6	Сучасні інформаційні технології проектування інженерних систем	4	Екзамен
ОК 7	ВІМ проектування будівель і споруд	7	Екзамен, КП
ОК 8	Екологічне будівництво	4	Екзамен
ОК 9	Переддипломна практика	12	Диф. залік
ОК 10	Підготовка кваліфікаційної роботи	18	
Загальний обсяг обов'язкових компонент		63	
Вибіркові компоненти ОП			
ВК 1	Термомодернізація житлового фонду	4	Екзамен
ВК 2	Пожежна безпека будівель і споруд	4	Екзамен
ВК 3.1	Креативне мислення	3	Диф. залік



Co-funded by the
European Union

ВК 3.2	Тайм-менеджмент	3	Диф. залік
ВК 3.3	Комунікаційні технології	3	Диф. залік
ВК 3.4	Тренінг курс "Основи Start Up"	3	Диф. залік
ВК 3.5	Дисципліна з іншої ОП, яка формує навички soft skills	3	Диф. залік
Мейджор "ВІМ-технології в архітектурі та будівництві"			
ВК 4	Технології моделювання будівельних конструкцій	6	Екзамен
ВК 5	Обстеження будівель і споруд	5	Екзамен
ВК 6	ВІМ технології	4	Диф. залік
ВК 7	Інноваційні інженерно-будівельні технології	5	Екзамен
Мейджор "Обстеження та реконструкція будівель і споруд"			
ВК 8	Реконструкція та модернізація будівельних систем	6	Екзамен
ВК 9	Технологія зведення спеціальних будівель і споруд	5	Екзамен
ВК 10	Будівельні конструкції будівель та споруд 17-20 ст.	4	Диф. залік
ВК 11	Енергозбереження та енергоаудит у будівництві	5	Екзамен
Загальний обсяг вибірових компонент		27	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	



Co-funded by the European Union

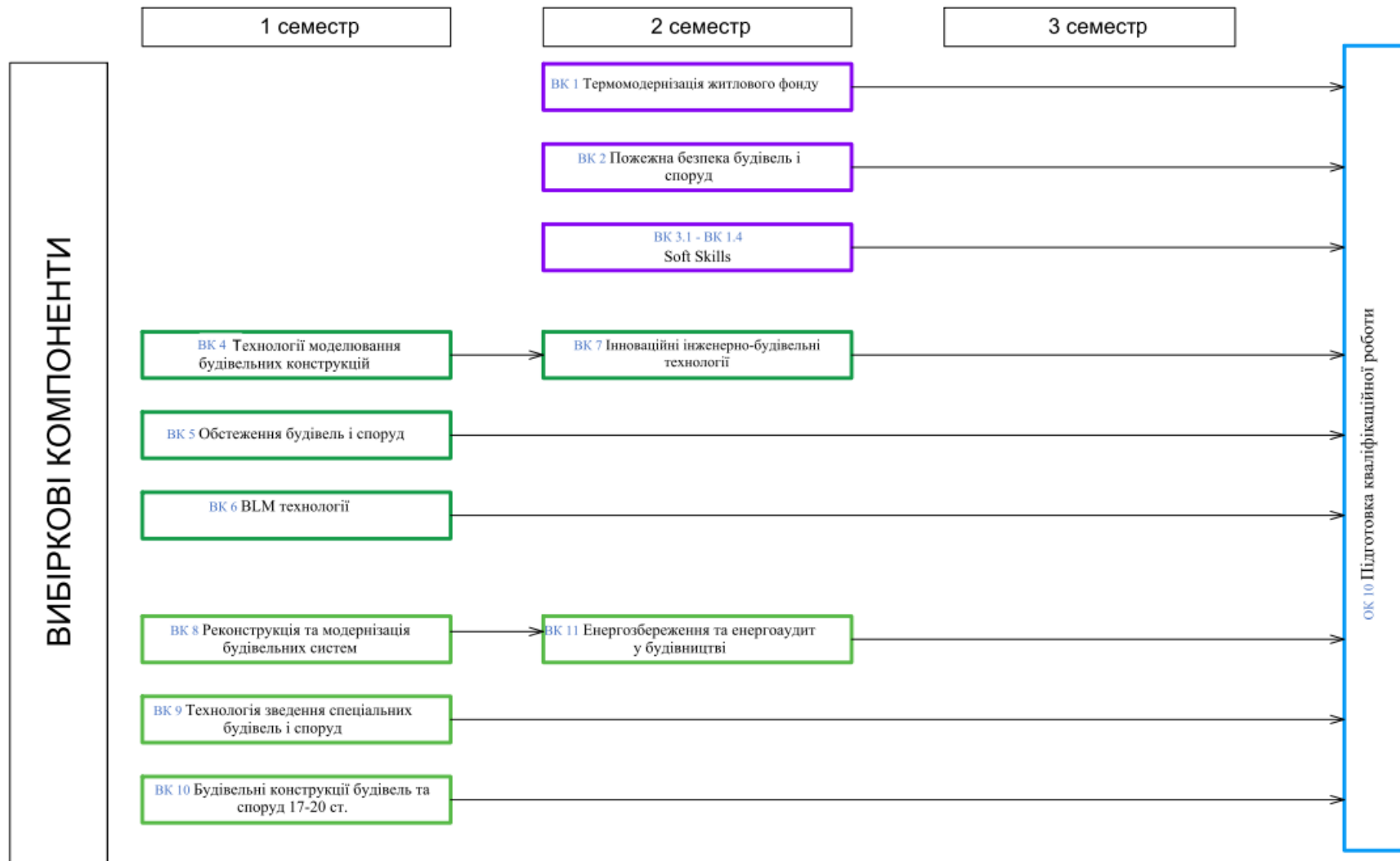
2.2 Структурно-логічна схема ОП

Послідовність навчальної діяльності здобувача за денною формою навчання





Co-funded by the European Union



3 Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми спеціальності G19 Будівництво та цивільна інженерія проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота ставить за мету визначення загального науково-технічного, професійного та культурного рівнів претендента на ступінь вищої освіти магістра шляхом контролю його знань та вмінь, оцінку здатності самостійно проводити аналіз поставленої задачі, формулювати мету, завдання та висновки, подавати письмово та усно матеріал роботи та представляти результати під час публічного захисту. Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Атестація завершується видачею документу встановленого зразка про присудження освітнього ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації магістр з будівництва та цивільної інженерії. Спеціальні вимоги до кваліфікаційної роботи: перевірка на плагіат. Кваліфікаційна робота оприлюднюється у репозитарії Університету.

4 Матриці відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

4.1 Обов'язкові компоненти

	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10
ЗК1				+	+				+	+
ЗК2				+		+				+
ЗК3									+	
ЗК4							+		+	+
ЗК5						+			+	
ЗК6								+		
ЗК7			+							
ЗК8		+								+
ЗК9	+									
СК1					+	+	+	+		+
СК2			+			+	+	+		+
СК3		+							+	
СК4				+					+	
СК5				+						+
СК6				+		+	+			+
СК7	+									+
СК8				+	+					
СК9			+						+	

CK10		+	+							
CK11			+							
CK12							+	+		

5 Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

5.1 Обов'язкові компоненти

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	OK 8	OK 9	OK 10
PH 01						+	+			+
PH 02			+	+			+		+	
PH 03					+				+	
PH 04									+	
PH 05	+									+
PH 06				+			+			+
PH 07		+								+
PH 08			+					+		+
PH 09			+		+			+	+	
PH 10				+				+		+
PH 11		+								
PH 12				+			+			+

6 Перелік нормативних документів, на яких базується освітня програма

1. Закон України «Про вищу освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 10.10.2024).
2. Національний класифікатор України. Класифікатор професій ДК 003:2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text> (дата звернення: 10.10.2024).
3. Класифікатор видів економічної діяльності ДК 009:2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vb457609-10#Text> (дата звернення: 10.10.2024).
4. Постанова Кабінету міністрів України від 29.04.2015 № 266) Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.10.2024).
5. Професійний стандарт на групу професій Викладачі закладів вищої освіти, 2021. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/vikladaci-zakladiv-visoi-osviti> (дата звернення: 10.10.2024).



Co-funded by the
European Union

7. Професійний стандарт Виконавець робіт, 2024. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/vikonavec-robit> (дата звернення: 10.10.2024).
8. Професійний стандарт Головний інженер проекту, 2024. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/golovnij-inzener-proektu> (дата звернення: 10.10.2024).
9. Професійний стандарт Експерт будівельний, 2023. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/ekspert-budivelnij> (дата звернення: 10.10.2024).
10. Професійний стандарт Енергетичний аудитор будівель, 2023. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/energeticnij-auditor-budivel> (дата звернення: 10.10.2024).
11. Професійний стандарт Енергетичний аудитор процесів, 2023. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/energeticnij-auditor-procesiv> (дата звернення: 10.10.2024).
12. Професійний стандарт Інженер з технічного нагляду (будівництво), 2023. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/inzener-z-tehnicnogo-nagladu-budivnictvo> (дата звернення: 10.10.2024).
13. Професійний стандарт Інженер-консультант (будівництво), 2022. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/inzener-konsultant-budivnictvo> (дата звернення: 10.10.2024).
14. Професійний стандарт Менеджер (управитель) житлового будинку (групи будинків), 2022. URL: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/menedzer-upravitel-zitlovogo-budinku-grupi-budinkiv> (дата звернення: 10.10.2024).



Co-funded by the
European Union

БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ
Навчальний план – Навчальний рік 2025-26

Рік/ Семестр	Розділ курсу	Кредити ECTS	Викладачі	Кваліфікація
I/1°; I/2°	Академічна англійська мова	4	Викладач 1	Професор
I/2°	Цивільний захист та охорона праці в галузі	3	Викладач 2	Професор
I/2°	Інформаційні технології в управлінні будівельними проектами	3	Юлія ШАБАРДІНА	Доцент
I/1°	Протипіювання будівель і споруд	5	Тімур ГАНЄЄВ	Доцент
I/1°	Цифровізація економіки у будівельному секторі	3	Світлана ЮЦЕНКО	Доцент
I/1°	Сучасні інформаційні технології проектування інженерних систем	4	Тімур ГАНЄЄВ	Доцент
I/2°	ВІМ проектування будівель і споруд	7	Олена САВЧЕНКО	Професор
I/2°	Екологічне будівництво	4	Викладач 3	Професор
I/2°	Термомодернізація житлового фонду	4	Сергій ОЛЕКСІЄНКО	Доцент
I/2°	Пожежна безпека будівель і споруд	3	Викладач 4	Доцент
I/2°	Креативне мислення		Викладач 5	Доцент
I/2°	Тайм менеджмент		Викладач 6	Доцент
I/2°	Комунікаційні технології		Викладач 7	Доцент
I/2°	Тренінг курс «Основи Start Up»		Юлія ШАБАРДІНА	Доцент
	Мейджор " ВІМ-технології в архітектурі та будівництві "			
I/1°	Технології моделювання будівельних конструкцій	6	Михайло РУДЕНКО	Ст. викладач
I/1°	Обстеження будівель і споруд	5	Максим БОЛОТОВ	Доцент
I/2°	ВІМ технології	4	Михайло РУДЕНКО	Ст. викладач
I/2°	Інноваційні інженерно-будівельні технології	5	Тімур ГАНЄЄВ	Доцент
	Мейджор " Обстеження та реконструкція будівель і споруд "			
I/1°	Реконструкція та модернізація будівельних систем	6	Микола КОРЗАЧЕНКО	Доцент
I/1°	Технологія зведення спеціальних будівель і споруд	5	Максим БОЛОТОВ	Доцент
I/1°	Будівельні конструкції будівель та споруд 17-20 ст.	4	Микола КОРЗАЧЕНКО	Доцент
I/2°	Енергозбереження та енергоаудит у будівництві	5	Максим БОЛОТОВ	Доцент
II/1°	Переддипломна практика	12		
II/1°	Кваліфікаційна робота	18		
	Загальна кількість кредитів ECTS	90		



Co-funded by the
European Union

Назва	Академічна англійська мова
Кредити ECTS	4
Рік / Семестр	1/1; 1/2
Результати навчання	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.
Зміст	Академічна англійська. Структурування презентації. Академічний дискурс. Реферування інформації. Основні поради щодо організації презентації. Планування основних частин есе. Засоби та обладнання для презентації. Розробка і створення аргументів. Види наочності.
Методи викладання та навчання	32 години аудиторно
Методики навчання	Практичні заняття аудиторно 32 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Диференційований залік проводиться у формі контрольної роботи, завдання до якої складаються за навчальним матеріалом усіх змістових модулів семестру та дають можливість перевірити рівень знань студента у різних видах мовленнєвої діяльності.
Оцінювання	Семестровий контроль та диференційований залік
Загальна система оцінювання	Рейтингове оцінювання за 100-бальною системою: поточне навчання – 80 балів, залік – 20 балів. Під час практичних занять здійснюється поточний контроль, який проходить у формі усного / письмового опитування. Цей вид контролю оцінюється до 40 балів за змістовий модуль, з яких до 10 балів студент отримує за відвідування занять, активність, до 10 балів – за підготовленість до практичних занять та до 20 балів – за виконання завдань.
Пререквізити	Іноземна мова за професійним спрямуванням, що вивчалась на попередньому ступені освіти.
Навчально-довідковий матеріал	Grussendorf M. English for Presentations. Oxford University Press, 2007. 80 p. Hewings M. Cambridge Academic English Upper-Intermediate. Student's Book. Cambridge University Press, 2012. 176 p.



Co-funded by the
European Union

Назва	Цивільний захист та охорона праці в галузі
Кредити ECTS	3
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	Розробляти та керувати заходами з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, здатність забезпечувати гарантії збереження здоров'я і працездатності працівників. Розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності, вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог цивільного захисту та охорони праці.
Зміст	Міжнародні норми в галузі охорони праці. Основні законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці в галузі будівництва. Система управління охороною праці на підприємствах. Травматизм та професійні захворювання. Спеціальні розділи охорони праці в галузі професійної діяльності. Актуальні проблеми охорони праці в наукових дослідженнях. Основні заходи пожежної профілактики на галузевих об'єктах. Державний нагляд і громадський контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі. Соціальне страхування від нещасного випадку та професійного захворювання на виробництві. Моніторинг небезпек, що можуть спричинити надзвичайні ситуації. Планування заходів з питань цивільного захисту на підприємствах галузі автоматизації та приладобудування. Методи розрахунку зон ураження від техногенних вибухів і пожеж та противибуховий і протипожежний захист об'єктів господарювання. Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіоактивного, хімічного і біологічного зараження. Оцінка інженерної обстановки та соціально-економічних наслідків НС. Забезпечення заходів і дій в межах єдиної системи цивільного захисту. Спеціальна функція підприємств у сфері цивільного захисту).
Методи викладання та навчання	24 години аудиторно та онлайн
Методики навчання	Онлайн лекції 12 годин Практичні заняття аудиторно 12 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Диференційований залік проводитиметься у формі тестів на університетській платформі дистанційної освіти Moodle. Під час проходження тесту студенти мають володіти знаннями про забезпечення ефективного управління охороною праці та поліпшення умов праці з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду, а також вимоги безпеки праці у галузі.
Оцінювання	Семестровий контроль та диференційований залік
Загальна система оцінювання	Рейтингове оцінювання за 100-бальною системою: поточний контроль – 60 балів. 40 балів за відвідування занять, виконання завдань для самостійного опрацювання, робота під час практичних занять; модульний контроль (тести в системі Moodle) 20 балів; підсумковий контроль – 20 балів (екзамен).



Co-funded by the
European Union

Пререквізити	Необхідні обов'язкові попередні модулі (навчальні дисципліни): «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» на рівні бакалавра.
Навчально-довідковий матеріал	Цивільний захист та охорона праці в галузі. Методичні вказівки до виконання практичних робіт / Укл.: Денисова Н.М., Буяльська Н.П. – Чернігів: ЧНТУ, 2020. – 113 с.

Назва	Інформаційні технології в управлінні будівельними проектами
Кредити ECTS	3
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в тому числі сучасні BIM технології, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності. Відслідковувати найновіші досягнення в обраній спеціалізації, застосовувати їх для створення інновацій. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.
Зміст	Інтеграція інформаційних технологій у будівельні процеси. Цифрові двійники в будівництві. Впровадження Blockchain в будівельні проекти. Роль штучного інтелекту (AI) у будівельних проектах. Інтернет речей (IoT) та його вплив на будівництво. Екологічна стійкість і зелене будівництво з IT. Роль великих даних у будівельних проектах. Правові аспекти та регулювання використання IT у будівництві.
Методи викладання та навчання	24 години аудиторно та онлайн
Методики навчання	Онлайн лекції 16 годин Практичні заняття аудиторно 8 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Диференційований залік проводитиметься у формі тестів на університетській платформі дистанційної освіти Moodle. Під час тестування студенти повинні знати вплив IT на різні етапи будівельного циклу; основні IT-тренди в будівництві; принципи роботи з Building Information Modeling (BIM); переваги, обмеження та проблеми впровадження технології блокчейн у будівельні проекти; основні застосування штучного інтелекту в будівництві; функції Digital Twins в управлінні будівельними проектами; концепція Інтернету речей (IoT) та його роль у процесах будівництва; роль інформаційних технологій у забезпеченні екологічної стійкості будівель та зниженні енергоспоживання; виклики, пов'язані з інтеграцією великих даних у процеси будівництва; основні нормативні акти та стандарти щодо використання IT у будівництві.
Оцінювання	Семестровий контроль та диференційований залік



Co-funded by the
European Union

Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 100 балів, яка складається з 40 балів після успішного проходження практичної роботи; За семестрові контрольні роботи – 20 балів, за диференційований залік – 40 балів.
Пререквізити	Необхідні знання основ будівельної інженерії, інформаційних технологій, розуміння проектного менеджменту, будівельного законодавства та нормативних документів, а також основ математики та аналітики. Студенти повинні мати комп'ютерні навички та здібності до логічного мислення, а також здатність до аналітичного підходу до вирішення проблем.
Навчально-довідковий матеріал	Trefor Williams Information Technology for Construction Managers, Architects and Engineers / Thomson Delmar Learning, 2007. 238 p. K.E. Pearlson, C.S. Saunders, D.F. Galletta Managing and using information systems: A strategic approach, 2024. 251 p.

Назва	Протипіювання будівель і споруд
Кредити ECTS	5
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	Метою курсу «Протипіювання будівель і споруд» є набуття здобувачем вищої освіти необхідних знань, практичних умінь і компетенцій з інноваційних технологій виготовлення майстер-моделей, масштабних макетів і прототипів будівель і споруд, в тому числі архітектурних споруд. Вивчення дисципліни передбачає розгляд існуючих технологій протипіювання, аналіз сфери застосування кожної з технологій, оволодіння практичними навичками роботи з сучасним обладнанням для 3d друку та сканування, самостійну роботу над електронною моделлю об'єкта.
Зміст	Термінологія та класифікація. Характеристика ринку АМ-технологій. Технології та машини для вироцунання металевих виробів. Адитивні технології та ливарне виробництво. Технології та машини для синтезу піщаних ливарних форм. Технологія та обладнання для тривимірного сканування будівель і споруд. Протипіювання історичних пам'яток. Технологія виготовлення прототипів історичних будівель.
Методи викладання та навчання	40 годин аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 26 годин Лабораторні заняття аудиторно 14 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційної освіти «Moodle» Національного університету «Чернігівська політехніка». Під час тестування студенти повинні знати основні технології безконтактного сканування та адитивного виробництва історичних будівель.
Оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка



Co-funded by the
European Union

Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 100 балів, яка складається з максимум 35 балів за успішний захист практичних робіт; 25 балів за семестровий залік та 40 балів за екзаменаційну оцінку.
Пререквізити	Необхідні знання основ будівельного креслення, просторового та абстрактного мислення.
Навчально-довідковий матеріал	Joanna A. Pawlowicz. 3D MODELLING OF HISTORIC BUILDINGS USING DATA FROM A LASER SCANNER MEASUREMENTS. Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods & Technologies 8, 340-345 (2014). https://www.scientific-publications.net/en/article/1000181/ Vacca, Giuseppina & Deidda, Monica & Dessi, A. & Marras, M.. (2012). LASER SCANNER SURVEY TO CULTURAL HERITAGE CONSERVATION AND RESTORATION. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. XXXIX-B5. 589-594. 10.5194/isprsarchives-XXXIX-B5-589-2012.

Назва	Цифровізація економіки у будівельному секторі
ECTS кредити	3
Рік / Семестр	1/1
Характерні результати навчання	Успішне завершення цього курсу згідно освітньої програми забезпечить такі результати навчання: - Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам, вимогам енергоефективності та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва. - Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.
Зміст	Економіка в будівництві. Загальні положення щодо визначення вартості будівництва. Кошторисна нормативна база будівництва. Стадії визначення вартості будівництва. Порядок складання кошторисної документації на різних стадіях проектування. Автоматизоване створення кошторисів з використанням BIM-технологій.
Методи викладання та навчання	24 години аудиторно та онлайн
Методики навчання	Онлайн лекції 14 годин Лабораторні роботи аудиторно / дистанційно 10 годин
Методи контролю	Усний контроль у формі «питання-відповідь» та письмовий контроль у формі тестів / практичних завдань. Контроль правильності та оформлення індивідуальних робіт.



Co-funded by the
European Union

Критерії оцінювання	Диференційований залік проводиться у формі підсумкового тесту на платформі дистанційного навчання «Moodle» НУ «Чернігівська політехніка». Тест контролює знання студентів про сутність економіки будівництва, кошторисну нормативну базу, види кошторисної документації, основні правила визначення вартості будівництва на різних стадіях проектування.
Показники оцінювання	Семестровий контроль та оцінка диференційованого заліку
Критерії присвоєння підсумкової оцінки	Протягом семестру студенти можуть отримати максимум 70 балів, які складаються із: - 35 балів за успішне виконання лабораторних робіт; - 20 балів за поточні семестрові тести; - 15 балів за індивідуальне завдання. Максимальна залікова оцінка - 30 балів. Максимальна підсумкова оцінка – 100 балів.
Передумови	Необхідні знання елементарних математичних розрахунків, просторового мислення, критичного мислення. Студенти мають вміти використовувати теоретичні та практичні навички з математики, креслення, а також базові знання з технології та організації будівельного виробництва.
Навчально-довідковий матеріал	- КНУ «Настанова з визначення вартості будівництва» - Тематичний каталог «Ціноутворення у будівництві» - Peterson Steven J., Dagostino Frank R. Estimating in Building Construction. 8th edition. Pearson Education, Inc., 2014. 368 p.

Назва	Сучасні інформаційні технології проектування інженерних систем
Кредити ECTS	4
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	Метою курсу є ознайомлення здобувачів вищої освіти із сучасними вимогами до будівництва та проектування систем життєзабезпечення об'єктів будівництва, зокрема надати знання щодо передових технологій укладання, проектування та забезпечення життєздатність систем водопостачання та водовідведення. Дисципліна систематизує та доповнює набуті знання сучасними напрямками та технологіями екологічних знань, надаючи можливість здобувачам вищої освіти впроваджувати у виробництво новітні світові розробки з урахуванням нормативно-правових актів у сфері будівництва та безпеки життєдіяльності.
Зміст	Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Класифікація об'єктів будівництва. Забезпечення живучості. Методи розрахунку надійності. Метод розрахункових граничних станів (часткові коефіцієнти надійності). Принципи перевірки. Комбінація навантажень і впливів. Імовірнісний розрахунок надійності. Параметри контролю. Процес контролю та його планування. Достовірність імовірнісного розрахунку. Системи зовнішнього водовідведення. Прокладка мереж зовнішнього водовідведення. Особливості обладнання та споруд



Co-funded by the
European Union

	каналізаційних мереж. Порядок проектування системи водовідведення населеного пункту.
Методи викладання та навчання	32 годин аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 18 годин Практичні заняття аудиторно 14 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційної освіти «Moodle» Національного університету «Чернігівська політехніка». Під час тестування студенти повинні знати основи гідравлічних розрахунків, вимоги до розміщення та експлуатації інженерних мереж.
Оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 100 балів, яка складається з 35 балів після успішного проходження практичної роботи; 25 балів за семестровий залік та 40 балів за екзаменаційну оцінку.
Пререквізити	Необхідні базові знання будівельного креслення, основ гідравлічного розрахунку трубопроводів
Навчально-довідковий матеріал	Portnov, M & Popov, A & Hrudka, Jaroslav & Stanko, Stefan. (2021). Designing the sewerage network of the city in purpose to reduce impact to the environment and water bodies. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 1209. 012076. 10.1088/1757-899X/1209/1/012076. Fakouri, Bahman & Samani, Jamal & Mohammad Vali Samani, Hossein & Mazaheri, Mehdi. (2021). Optimal Waste Load Model in Karoon River with the Pollution Loading Loss Analysis. 17. 330-344.

Назва	ВІМ проектування будівель і споруд
Кредити ECTS	7
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	Успішне завершення цього курсу забезпечує наступні результати навчання відповідно до навчальної програми: - Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спеціалізації), в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування (ВІМ технології), з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження. - Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в тому числі сучасні ВІМ технології, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності.

	<ul style="list-style-type: none"> - Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення будівель і споруд, застосування сучасних методів та засобів тривимірного сканування, моделювання (BIM технології) та адитивних технологій. - Застосовувати будівельно-інформаційне моделювання з використанням принципів енергоефективності, надійності та сталого розвитку для керування життєвим циклом історичних, новітніх будівель і споруд та об'єктів, пошкоджених внаслідок військових дій.
Зміст	<ul style="list-style-type: none"> - BIM у світі та в Україні. Загальна характеристика BIM. Приклади використання BIM у світовій практиці. - Основні принципи побудови та використання інформаційної моделі (BIM) на всьому життєвому циклі будівлі або споруди. Програмне забезпечення для створення інформаційної моделі будівель та споруд. Використання можливостей інформаційного моделювання при реконструкції та новому проектуванні будівель. - Основи проектування громадських будівель: загальні відомості про конструкції та конструктивні елементи; стадії та завдання проектування; типологія будівель і споруд. - Сучасні тенденції розвитку архітектурно-планувальних і конструктивних рішень промислових, громадських і житлових будівель і комплексів. Фізико-технічні основи архітектурного проектування. Основи методології проектування, будівництва, реконструкції і експлуатації цивільних і промислових будівель і споруд з урахуванням містобудівних аспектів проектування будівель і споруд, принципів універсального дизайну, енергоефективності та забезпечення захисту громадського населення.
Методи викладання та навчання	56 годин аудиторно та онлайн. Консультації та допомога в оформленні та захисті індивідуального курсового проекту
Методики навчання	Онлайн-лекції 28 год Практичні заняття аудиторно 14 год., лабораторні аудиторно 14 год
Методи контролю	Усний та письмовий контроль у формі «питання-відповідь» та контроль у формі онлайн-тестів / практичних завдань. Контроль оформлення та правильності виконання окремих робіт
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у тестовій формі на платформі дистанційної освіти «Moodle» Національного університету «Чернігівська політехніка». Під час складання тесту студенти повинні знати методи та технології BIM-проектування житлових, громадських і промислових будівель і споруд як індустріалізованих будівельних систем з урахуванням технологічних, технічних, архітектурних, художніх та економічних вимог.
Оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка, оцінка оформлення та захисту індивідуального курсового проекту
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 60 балів, яка складається з: <ul style="list-style-type: none"> - 20 балів після успішного проходження лабораторних робіт; - 20 балів поточних семестрових контрольних робіт;



Co-funded by the
European Union

	<p>- 20 балів індивідуальної роботи; Максимальна оцінка іспиту – 40 балів. Максимальна підсумкова оцінка – 100 балів. За курсовий проект студенти можуть отримати максимум 100 балів, з яких: 40 балів за відповіді на питання захисту, За точність і якість креслень і пояснювальної записки 40 балів. 20 балів за використання інноваційних технологій під час роботи над проектом</p>
Пререквізити	<p>Необхідні знання з Архітектури будівель і споруд, Містобудування та транспорту, Будівельної фізики, Інженерної графіки, Інженерної геодезії, Будівельного матеріалознавства, Будівельних конструкцій, а також базових математичних розрахунків, просторового мислення, логіки, критичного мислення, студенти повинні вміти використовувати теоретичні та практичні навички з BIM-програм, комп'ютерної графіки, креслення, а також знання технології та організації будівельного виробництва</p>
Навчально-довідковий матеріал	<p>1. Куліков П.М., Плоський В.О., Гетун Г.В. Конструкції будівель і споруд. Книга 1: підручник/За редакцією Гетун Г.В. – К. : «Видавництво Ліра-К», 2021. – 880 р.</p> <p>2. Angus J. Macdonald. Structure and Architecture. Department of Architecture, University of Edinburgh. Second edition. ISBN 0 7506 4793 0. Available at: http://www.arch.mcgill.ca/prof/sijpk/arch-struct-2008/book-1.pdf</p> <p>3. Andrea Deplazes (Ed.) Birkhäuser Architecture Materials Processes Structures: A Handbook. Birkhäuser – Publishers for Architecture. Basel · Boston · Berlin. 479 p.</p>

Назва	Екологічне будівництво
ECTS кредити	4
Рік / Семестр	1/2
Характерні результати навчання	<p>Успішне завершення цього курсу згідно освітньої програми забезпечить такі результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Відслідковувати найновіші досягнення в обраній спеціалізації, застосовувати їх для створення інновацій. - Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації. - Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.
Зміст	<p>Нормативне регулювання екологічних аспектів будівництва та архітектури. Основні напрями екологічного будівництва. Використання екологічних матеріалів в будівництві. Повторне використання матеріалів та використання перероблених матеріалів. Енергозберігаючі матеріали та енергозберігаючі технології у будівництві. Екологічний захист навколишнього природного середовища. BIM технології в екобудівництві.</p>



Co-funded by the
European Union

Методи викладання та навчання	32 години аудиторно та онлайн
Методики навчання	Онлайн лекції 18 годин Практичні заняття аудиторно / онлайн 14 годин
Методи контролю	Усний контроль у формі «питання-відповідь» та письмовий контроль у формі тестів / практичних завдань. Контроль правильності та оформлення індивідуальних робіт
Критерії оцінювання	Екзамен проводиться у формі підсумкового тесту на платформі дистанційного навчання «Moodle» НУ «Чернігівська політехніка». Під час проходження тесту студенти мають володіти знаннями про екологічні матеріали, матеріали для повторного використання, перероблені матеріали, енергозберігаючі матеріали, енергозберігаючі технології.
Показники оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка
Критерії присвоєння підсумкової оцінки	Протягом семестру студенти можуть отримати максимум 60 балів, які складаються із: - 20 балів за успішне виконання практичних завдань; - 20 балів за поточні семестрові тести; - 20 балів за індивідуальне завдання. Максимальна екзаменаційна оцінка - 40 балів. Максимальна підсумкова оцінка – 100 балів.
Передумови	Необхідні знання елементарних математичних розрахунків, просторового мислення, логіки, критичного мислення. Студенти мають вміти використовувати теоретичні та практичні навички з математики, креслення, а також базові знання з технології та організації будівельного виробництва.
Навчально-довідковий матеріал	- Цигичко С. П. Екологія в архітектурі і містобудуванні : навч. посібник / С. П. Цигичко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х : ХНАМГ, 2012. – 146 с. - Green Building with Concrete. Sustainable Design and Construction / Edited by Gajanan M. Sabnis. New York: CRC Press, 2012. 300 p.

Назва	Термомодернізація житлового фонду
ECTS кредити	4
Рік / Семестр	I/2°
Характерні результати навчання	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в тому числі сучасні BIM технології, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності. Застосовувати будівельно-інформаційне моделювання з використанням принципів енергоефективності, надійності та сталого розвитку для керування життєвим циклом історичних, новітніх будівель і споруд та об'єктів, пошкоджених внаслідок військових дій.
Зміст	Стан і проблеми експлуатації житлових будинків в Україні. Сучасна нормативно-правова база з питань термомодернізації будівель житлового



Co-funded by the
European Union

	фонду. Енергоаудит житлових будинків. Технічні заходи з термомодернізації житлового фонду. Сучасні матеріали та технології термомодернізації будівель. Методики розрахунку термічного опору огорожувальних конструкцій. Методики розрахунку тепловтрат будівлі. Розрахунок теплонадходжень та теплової потужності будівлі. Методики розрахунку утеплення зовнішніх стін будівлі.
Методи викладання та навчання	32 години аудиторно та онлайн
Методики навчання	Онлайн лекції 18 годин Лабораторні заняття 14 годин
Методи контролю	Усний та письмовий контроль у формі контрольної роботи. Контроль правильності виконання індивідуальних завдань.
Критерії оцінювання	Іспит проводиться у формі тесту на платформі дистанційної освіти НУ «Чернігівська політехніка» «Moodle». Тест направлений на виявлення знань студентів щодо енергоаудиту житлових будинків і використання технічних заходів, технологій, сучасних матеріалів для термомодернізації будівель та вмінь проводити техніко-економічний аналіз умов запровадження енергозберігаючих заходів.
Показники оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка
Критерії присвоєння підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка розраховується як сума оцінок за змістовий модуль та екзаменаційної оцінки. Оцінка за змістовий модуль складається з: - відвідування студентом лекцій - максимум 18 балів; - правильність виконання індивідуальних завдань - максимум 28 балів; - контрольна робота - максимум 14 балів. Відвідування студентом лекцій - 2 бали за кожну лекцію, якщо студент не був присутній - 0 балів. Правильність виконання індивідуальних завдань - 2 бали за кожну лабораторну роботу. Максимальна екзаменаційна оцінка - 40 балів.
Передумови	Необхідні знання елементарних математичних розрахунків, просторового та абстрактного мислення.
Навчально-довідковий матеріал	ДБН В.1.2-11:2021 “Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність” ДБН В.2.6-31:2021 “Теплова ізоляція та енергоефективність будівель” ДСТУ 9191:2022 “Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель” Innovative Construction Technologies & Thermal Comfort in Affordable Housing: Handbook / Prof. Rajan Rawal, Bhavya Pathak, Prof. Yash Shukla [et al]. - India: Government of India and Ministry of Housing & Urban Affairs: October 2022. – 248 pp.



Co-funded by the
European Union

Назва	Пожежна безпека будівель і споруд
Кредити ECTS	4
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	Розробляти та керувати заходами з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, здатність забезпечувати гарантії збереження здоров'я і працездатності працівників.
Зміст	Загальні вимоги забезпечення безпеки будівель та споруд. Протипожежні вимоги до об'ємно-планувальних рішень будівель та споруд. Пожежно-технічні обстеження об'єктів різного призначення. Протипожежні вимоги до улаштування теплоємних печей і димоходів. Протипожежні вимоги до систем вентиляції. Пожежно-технічне обстеження систем вентиляції та кондиціонування. Протипожежні перешкоди. Протипожежні вимоги до шляхів евакуації та евакуаційних виходів. Перевірка шляхів евакуації. Противибуховий захист будівель та споруд. Розрахунок площі легкоскладних конструкцій. Протидимний захист будівель підвищеної поверховості. Пожежно-технічне обстеження будинку підвищеної поверховості.
Методи викладання та навчання	32 годин аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 18 годин Лабораторні заняття аудиторно 14 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у вигляді тестів
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка» Moodle. Під час іспиту студенти повинні знати сутність процесів горіння, розвитку пожежі та пожежогасіння; системи попередження, обмеження поширення та локалізації пожеж.
Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді екзамену
Загальна система оцінювання	Рейтингове оцінювання за 100-бальною системою: поточний контроль – 60 балів (захист лабораторних робіт, захист контрольної роботи, написання 2 модульних тестових контролів (12 балів – по 6 балів за кожен)); підсумковий контроль – 40 балів диференційований залік).
Пререквізити	Необхідні обов'язкові підготовчі модулі (предмети шкільної програми): «Фізика», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці».
Навчально-довідковий матеріал	ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги



Co-funded by the
European Union

Назва	Креативне мислення
Кредити ECTS	3
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти буде вміти: дивитися на проблеми та завдання з різних перспектив і знаходити нові, неочікувані рішення; аналізувати і оцінювати ідеї, пропозиції та рішення з точки зору їхньої ефективності, інноваційності та можливих ризиків; ефективно комунікувати та співпрацювати в групових проектах та колективній творчості; застосовувати методи креативного мислення при вирішенні проблем та розробці інноваційних ідей; рефлексувати над своїм мисленням та оцінювати свої успіхи, недоліки та області для подальшого розвитку.
Зміст	Креативність та творчість. Креативна особистість. Мистецтво креативного мислення. Обираємо задачу. Методи креативного мислення.
Методи викладання та навчання	24 години аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 12 годин Практичні заняття аудиторно 12 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Диференційований залік проводитиметься у формі тестів на університетській платформі дистанційної освіти Moodle. Під час заліку студенти мають продемонструвати знання сутності креативного мислення, етапів креативного процесу, його ролі у сучасному світі та в різних сферах життя; фактори, що сприяють розвитку креативному мисленню; різні техніки генерації ідей, таких як мозковий штурм, асоціативне мислення, міндмеппінг, принцип «шести капелюхів», «фальшиві обличчя», скриня ідей», «препарована вишня», «питання СКАМПЕР» тощо; основні поняття та принципи права інтелектуальної власності.
Оцінювання	Диференційований залік
Загальна система оцінювання	Навчальним планом передбачено складання заліку, здобувач вищої освіти може набрати до 80 % підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру і до 20 % підсумкової оцінки – на заліку.
Пререквізити	Важливо мати навички виконання презентацій, уміння ефективно взаємодіяти з командою.
Навчально-довідковий матеріал	Кріс Гріффітс, Меліна Кості Посібник із креативного мислення / Переклад Уляна Курганова - Видавництво Фабула, 2020. - 288 с.



Co-funded by the
European Union

Назва	Тайм менеджмент
Кредити ECTS	3
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти буде вміти: здійснювати аналіз використання часу; визначати хроно-фаги та застосовувати методи їх усунення/нейтралізації; формулювати життєві цілі за допомогою «дерева цілей» та SMART-технології; використовувати технології планування власного часу; застосовувати інструменти для підвищення ефективності використання часу
Зміст	Самоменеджмент як модель саморозвитку. Сутність та принципи ефективного тайм-менеджменту. Час як стратегічний ресурс. Аналіз витрат часу. Цілепокладання в системі управління часом. Методи планування часу. Контроль в тайм-менеджменті. Підвищення ефективності використання часу.
Методи викладання та навчання	24 години аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 12 годин Практичні заняття аудиторно 12 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Диференційований залік проводитиметься у формі тестів на університетській платформі дистанційної освіти Moodle. Під час заліку студенти мають продемонструвати знання основних категорій, завдань, законів, принципів та методів тайм-менеджменту; процесів управління часом та навести його складові елементи, причини дефіциту робочого та особистого часу, основні поглиначі часу та методи їх подолання, стратегії управління часом, цілепокладання в системі управління часом, методи планування часу, способи підвищення ефективності використання часу.
Оцінювання	Диференційований залік
Загальна система оцінювання	Розподіл балів, що присвоюються здобувачам вищої освіти з навчальної дисципліни «Тайм-менеджмент», відбувається за наступними категоріями: поточний контроль: виконання практичних завдань — 90 балів (90 %); підсумковий контроль: залік - 10 балів (10 %)
Пререквізити	Важливо мати навички виконання презентацій, уміння ефективно взаємодіяти з командою.
Навчально-довідковий матеріал	Brian Tracy. Time management. 2013. 138 p. URL: https://www.amanet.org/assets/1/6/time-management-mini.pdf

Назва	Комунікаційні технології
Кредити ECTS	3
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти буде вміти: організовувати комунікаційне середовище; створювати комунікаційну стратегію установи/організації; розрізняти фейкову інформацію від правдивої; критично мислити; використовувати підхід клієнтоцентрованої комунікації; налагоджувати ефективну комунікацію зі стейкхолдерами; вести дискусію, проводити робочі наради; організовувати та проводити переговори; проводити ділові бесіди по телефону та з використанням цифрових технологій; створювати план кризової комунікації та формувати необхідну команду; використовувати інструменти PR; готувати та презентувати публічну промову
Зміст	Комунікаційні технології. Особливості організації комунікативного простору. Психологічні аспекти комунікаційних технологій. Поширення інформації, критичне мислення, управління інформацією. Форми спілкування людей в колективі: бесіда, дискусія, нарада, дистанційне спілкування. Організація системи кризової комунікації. PR як інформаційна технологія. Технологія проведення переговорів. Технологія підготовки і презентації промови
Методи викладання та навчання	24 години аудиторно та онлайн
Методи навчання	Лекції онлайн 12 годин Практичні заняття аудиторно 12 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Диференційований залік проводитиметься у формі тестів на університетській платформі дистанційної освіти Moodle. Під час заліку студенти мають продемонструвати знання основних теоретичних концепцій комунікаційного процесу; комунікаційні технології в професійній діяльності; психологічні аспекти комунікаційних процесів; теоретичні основи поширення інформації; принципи та правила критичного мислення та управління інформацією; правила ведення бесіди, дискусії, наради; особливості організації дистанційного (цифрового) спілкування; основи кризової комунікації та особливості підготовки плану кризової комунікації; інструментами PR в професійній діяльності; особливості організації та проведення переговорів; правила підготовки та презентації публічного виступу
Оцінювання	Диференційований залік
Загальна система оцінювання	З дисципліни ЗВО може набрати до 90% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру і до 10% підсумкової оцінки – на заліку.
Пререквізити	Важливо мати навички виконання презентацій, уміння ефективно взаємодіяти з командою.
Навчально-довідковий матеріал	Комунікація органів місцевого самоврядування: практичний довідник для посадових осіб / Упорядники: І. Лепьошкін, Д. Коник. Федерація канадських муніципалітетів. Проект міжнародної технічної допомоги «Партнерство для розвитку міст», 2019. 42 с.



Co-funded by the
European Union

Назва	Тренінг курс «Основи Start Up»
Кредити ECTS	3
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	Знати ключові етапи розвитку стартапу та розуміти різницю між стартапом та традиційним бізнесом. Вміти розробляти бізнес-моделі за допомогою Business Model Canvas, адаптуючи їх до специфіки будівельної галузі. Складати фінансовий план для стартапу. Студенти повинні розуміти концепцію MVP (Minimum Viable Product) і вміти розробляти мінімально життєздатний продукт, тестувати його на ринку, збирати відгуки для подальшого вдосконалення, аналізувати ринок, визначати цільову аудиторію та розробляти ефективні маркетингові стратегії. Знати про сучасні інноваційні рішення в будівництві. Знати правові аспекти підприємницької діяльності. Володіти навичками управління стартапом. Вміти аналізувати ризики та створювати плани їх мінімізації. Вміти ефективно презентувати свій стартап інвесторам та іншим зацікавленим сторонам.
Зміст	Вступ до стартапів: концепція та життєвий цикл. Бізнес-моделі для стартапів у будівництві. Фінансове планування та джерела фінансування стартапів. Інновації та технології в будівельній галузі. Маркетинг стартапів: стратегія та інструменти. Пітчінг стартапів: презентація та залучення інвесторів.
Методи викладання та навчання	24 години аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 12 годин Практичні заняття аудиторно 12 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Диференційований залік проводитиметься у формі тестів на університетській платформі дистанційної освіти Moodle. Під час іспиту студенти мають продемонструвати як теоретичні знання, так і практичні навички зі створення та розвитку стартапу.
Оцінювання	Диференційований залік
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 100 балів, яка складається з 60 балів після успішного проходження практичної роботи та 40 балів за диференційований залік.
Пререквізити	Розуміння ключових процесів, технологій і вимог до спеціальності. Студенти повинні знати основні економічні принципи, мати знання з основ підприємництва. Корисно мати уявлення про сучасні технології, які можна впроваджувати в будівельних стартапах, зокрема, у сфері «зеленого» будівництва, смарт-технологій та сталого розвитку. Важливо мати навички креативного мислення та вирішення нестандартних завдань, а також навички пітчінгу, презентацій, умінь ефективно взаємодіяти з командою та потенційними інвесторами.
Навчально-довідковий матеріал	Ries, Eric. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business, 2011. 336 p. Thiel, Peter. Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future. Crown Business, 2014. 224 p.



Co-funded by the
European Union

Назва	Технології моделювання будівельних конструкцій
Кредити ECTS	6
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	Робота в сучасних універсальних та спеціалізованих інформаційних комплексах для моделювання конструкцій. Розробляти проектну документацію відповідно до технічних норм, умов та інших нормативних документів. Виконувати інформаційне моделювання будівель з використанням сучасних програмних комплексів. Експортуйте інформаційну модель і перетворюйте її в модель розрахунку за допомогою інтеграції кількох програм.
Зміст	Технології інформаційного моделювання для проектування будівель. Autodesk Revit - Загальна інформація про програму. Загальні відомості про Revit - Інструменти. BIM технології в проектуванні будівель. Інтеграція програмних засобів - основа BIM-технологій.
Методи викладання та навчання	48 годин аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 26 годин Практичні заняття аудиторно 22 годин
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі практичного завдання на платформі дистанційної освіти «Moodle» Національного університету «Чернігівська політехніка». Іспит проходитиме у формі практичного завдання з опрацювання проекту будівництва. Необхідно продемонструвати знання та навички роботи з несучими конструкціями, оздоблення, розрахунку матеріаломісткості, розробки проектної документації.
Оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 100 балів, яка складається з 60 балів після успішної здачі практичної роботи та 40 балів оцінки іспиту.
Пререквізити	Освітня складова базується на знаннях будівельної механіки, будівельних конструкцій, металоконструкцій, залізобетонних і кам'яних конструкцій, архітектури будівель і споруд, іноземної мови, інженерної справи, комп'ютерної графіки в будівництві.
Навчально-довідковий матеріал	BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors / Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks and Kathleen Liston – 2008. – 491p. Програмний комплекс Revit для студентів - https://www.autodesk.com/education/students



Назва	Обстеження будівель і споруд
Кредити ECTS	5
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <p>1 – розуміти основні терміни і визначення, що стосуються обстеження будівель і споруд. Розрізняти основні категорії технічного стану будівель і споруд. Володіти широкими знаннями нормативно-правової бази.</p> <p>2 – знати дефекти конструкцій залізобетонних будівель викликані фізико-механічними пошкодженнями та причини погіршення несучої здатності будівель і споруд. Застосовувати отримані знання для ідентифікації пошкоджень. Проводити перевірку плану та огляд місця. Формулювати завдання для подальшого комплексного обстеження будівлі.</p> <p>3 – здійснювати діагностику поведінки розтріскування залізобетону. Бути обізнаними в сучасних методах спостереження за тріщинами, включаючи BIM технології збору даних.</p> <p>4 – використовувати передові технології, інформаційні і комп'ютерні інструменти з метою визначення довговічності та несучої здатності будівель та їх елементів, включаючи вимірювання, механічні випробування, ультразвукові дослідження, обстеження в магнітному полі, VR + лазерне сканування та зйомка дроном, ін.</p> <p>5 – вміти ефективно керувати отриманими даними, зшивати хмару точок, розробляти інформаційну модель на основі зібраних даних, надавати логічні рекомендації та інноваційні рішення.</p> <p>6 - відслідковувати найновіші досягнення в обраній спеціалізації, застосовувати їх для створення інновацій.</p> <p>7 - використовувати знання та розуміння принципів надійності будівельних систем, проектування, будівництва, експлуатації та реконструкції екологічних та енергоощадних будівель і споруд з використанням будівельно-інформаційного моделювання.</p>
Зміст	<p>Вступ. Основні терміни та визначення. Фізичний і моральний знос бетонних будівель і споруд, включаючи перевантаження, промерзання і відтавання, усадку, пошкодження вогнем. Хімічні пошкодження бетонних будівель і споруд. Впливи, що викликають корозію, такі як карбонізація та проникнення хлоридів. Методи, обладнання та нормативна база попередніх випробувань (візуального огляду бетонних будівель). Методи та обладнання для спостереження за тріщинами в залізобетонних будівлях і конструкціях. Основні відомості про неруйнівні методи контролю залізобетонних будівель і споруд. Механічні методи та обладнання контролю міцності залізобетону (випробування на відрив зі сколюванням, випробування методом ударного імпульсу, випробування пружним відскоком). Методи та обладнання ультразвукового контролю залізобетонних та металевих виробів (прямий, непрямий та поверхневий методи збору даних ультразвуком). Датчики для УЗ контролю залізобетонних і металевих конструкцій. Методи та обладнання для випробувань залізобетонних і металевих конструкцій у прикладеному</p>

	магнітному полі (метод магнітної пам'яті, метод витоків магнітного поля, метод магнітного порошку). Датчики магнітного методу випробувань (датчики обертового магнітного поля, стаціонарні датчики) для збору даних. Застосування методів і обладнання, що засновані на технології BIM для обстеження існуючих будівель і споруд (VR + лазерне сканування або VR + обстеження дроном). Основи створення інформаційної моделі з використанням програмних систем BIM. Проведення розрахунків на основі даних, зібраних при використанні неруйнівних методів контролю з метою створення інформаційних моделей для ідентифікації слабких ланок.
Методи викладання та навчання	40 годин аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 26 годин Практичні заняття аудиторно 14 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у вигляді тестів
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка» Moodle. Контрольна робота містить питання стосовно типу дефектів та їх впливу на несучу здатність залізобетонних будівель і споруд, а також вибору відповідного методу обстеження будівель і споруд. Здобувачі повинні мати можливість продемонструвати навички визначення технічного та експлуатаційного стану будівель та споруд, а також вміти працювати з конкретним методом обстеження.
Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді екзамену
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку в 100 балів, яка складається з 25 балів після успішного проходження практичних занять; 15 балів розрахунково-графічна робота; 20 балів за поточний (модульний) контроль та 40 балів семестровий контроль у вигляді семестрового екзамену.
Пререквізити	Студенти повинні володіти елементарними знаннями математичних обчислень, просторовим та абстрактним мисленням, вміти використовувати теоретичні та практичні навички з математики, хімії та фізики.
Навчально-довідковий матеріал	ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану Parker, G. W., Nurse, R. W., and Bessy, G. E., "Investigations on Building Fires. Part 1: The Estimation of the Maximum Temperature Attained in Building Fires from Examination of the Debris, and Part II: The Visible Change in Concrete or Mortar Exposed to High Temperatures," National Building Studies, Technical

Назва	BLM технології
Кредити ECTS	4
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	Проектувати несучі конструкції будівель з комплексним підходом з урахуванням життєвого циклу ресурсів. Проаналізувати життєвий цикл несучих каркасів будівель, визначити еколого-економічні переваги використання будівельних матеріалів залежно від проектних завдань.
Зміст	Життєвий цикл будівель. Нормативно-правове забезпечення в будівництві. Інструменти оцінки життєвого циклу будівель. Оцінка рішень життєвого циклу та модель розрахунків. Розрахунок екологічної оцінки та вартості життєвого циклу.
Методи викладання та навчання	32 годин аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 18 годин Практичні заняття аудиторно 14 годин
Методи контролю	Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки
Критерії оцінювання	Підсумкове тестування проводитиметься у формі практичного завдання на платформі дистанційної освіти Національного університету «Чернігівська політехніка» «Moodle». Тест проходитиме у формі практичного завдання з опрацювання проекту будівництва. Необхідно продемонструвати знання та вміння аналізувати життєвий цикл будівлі, оцінювати екологічні та економічні показники її експлуатації.
Оцінювання	Семестровий контроль та диференційований залік
Загальна система оцінювання	Підсумкова оцінка – 100 балів (максимально): - семестровий контроль: успішність - 30 балів, практичні заняття – 40 балів; - підсумковий контроль (диференційний залік) – 30 балів.
Пререквізити	Освітня складова базується на знаннях будівельної механіки, будівельних конструкцій, металевих конструкцій, залізобетонних і кам'яних конструкцій, архітектури будівель і споруд, іноземної мови, інженерної справи, комп'ютерної графіки в будівництві, знаннях у галузі економіки будівництва, обслуговування інженерних мереж.
Навчально-довідковий матеріал	Білик А.С. Еколого-економічний аналіз життєвого циклу каркасів будівель: моногр. – К.: УЦСБ, КНУБА, 7ВС, 2022. – 263 с.



Назва	Інноваційні інженерно-будівельні технології
Кредити ECTS	5
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	Метою курсу «Інноваційні інженерно-будівельні технології» є набуття здобувачем вищої освіти необхідних знань, практичних навичок та компетенцій з інноваційних технологій виробництва будівельних матеріалів, а також проектування та будівництва об'єктів будівництва. Вивчення дисципліни передбачає розгляд сучасних засад розробки складу будівельних розчинів і бетонів як складного композиційного матеріалу. При цьому використовуються як власні напрацювання, так і рекомендації виробників будівельної хімії. У курсі розглядається залізобетон та високоякісний бетон, особливості застосування та виготовлення конструкцій з розглянутих матеріалів.
Зміст	Вплив хімічних домішок. Деформативні властивості сучасного товарного бетону. Корозія бетону та способи захисту залізобетонних конструкцій. Вплив температури на швидкість твердіння бетону. Види важких бетонів. Дрібнозернистий бетон. Використання легкого бетону. Види наповнювачів. Спеціальні види бетону. Спеціальні бетони. Будівельні розчини та застосування композитів у будівництві. Приготування бетонної суміші. Бетонування монолітних конструкцій в несприятливих погодних умовах. Математичні методи в сучасній технології бетону. Підвищення ефективності бетону. Шляхи розвитку технології бетону.
Методи викладання та навчання	40 годин аудиторно і онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 26 годин Лабораторні заняття аудиторно 14 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційної освіти НУ «Чернігівська політехніка» «Moodle». Під час тестування студенти повинні знати сучасні тенденції виробництва бетону та основи їх математичного моделювання.
Оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 100 балів, яка складається з 35 балів після успішного проходження практичної роботи; 25 балів за семестровий залік та 40 балів за екзаменаційну оцінку.
Пререквізити	Потрібні базові знання матеріалознавства та будівельної хімії.
Навчально-довідковий матеріал	Safiuddin, Md & Durazno Flores, Herman. (2018). New Materials, Products, or Technologies for Construction. 10.13140/RG.2.2.19396.53127.

Назва	Реконструкція та модернізація будівельних систем
Кредити ECTS	6
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	Здатність застосовувати знання та розуміння принципів надійності в будівельних системах, проектуванні, будівництві, експлуатації та реконструкції екологічних та енергоефективних будівель і споруд з використанням інформаційного моделювання будівель
Зміст	Особливості реалізації реконструкції архітектурної спадщини та вибір відповідних технологій будівництва. Принципи здійснення реставрації архітектурної спадщини. Обстеження та дослідження, проведені в рамках реконструкції будівель, висновки на будівельному майданчику. Ремонт конструкцій, уражених ґрунтовою вологою. Ремонт пошкодженої кладки (стіни, склепіння, колони). Захист і ремонт дерев'яних конструкцій, ліквідація їх пошкоджень. Ремонт сходів та димоходів. Створення отворів у кладці. Ремонт фундаментів. Захист дерев'яних конструкцій. Ремонт покрівлі. Ремонт поверхонь. Екскурсії в відремонтовані будівлі.
Методи викладання та навчання	48 годин аудиторно і онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 26 годин Лабораторні роботи 22 години
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційної освіти «Moodle» Національного університету «Чернігівська політехніка». Тест містить питання, пов'язані з дослідженнями в рамках реновації будівель, ремонту руйнованої кладки, фундаментів, дерев'яних конструкцій та реставрації об'єктів архітектурної спадщини. Студенти повинні мати можливість продемонструвати навички прийняття ефективних рішень щодо реконструкції об'єктів на основі проведених обстежень та досліджень.
Оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 100 балів, яка складається з 33 балів після успішної здачі лабораторних робіт; 12 балів контрольної роботи; 15 балів за семестровий залік та 40 балів за екзаменаційну оцінку.
Пререквізити	Необхідні знання основ математичних розрахунків, просторового та абстрактного мислення
Навчально-довідковий матеріал	Bruno Daniotti, Sonia Lupica Spagnolo, Alberto Pavan, Cecilia Maria Bolognesi Innovative Tools and Methods Using BIM for an Efficient Renovation in Buildings. Switzerland: PoliMI SpringerBriefs, 2022. 121 p. Alexander Newman Structural Renovation of Buildings. Methods, Details, and Design Examples. Second Edition. New York: McGraw Hill, 2021. 693 p.

Назва	Технологія зведення спеціальних будівель і споруд
Кредити ECTS	5
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля здобувачі вищої освіти повинні вміти:</p> <p>1- отримати всебічні знання в новітніх будівельних техніках, технологіях та інноваційних підходах, що застосовуються до проектування, планування, інженерних методів та послідовності будівництва для: конструкцій нульового циклу; висотні спеціальні споруди; багатопробіжні унікальні конструкції; оболонкові, каркасні та суцільні конструкції;</p> <p>2- розбиратися в організації робіт з будівництва спеціальних будівель і споруд;</p> <p>3-отримати поглиблені знання з техніки відновлення та зміцнення спеціальних конструкцій, а також відновлення спеціальних або унікальних будівель і споруд;</p> <p>4- вміти проводити техніко-економічне обґрунтування проектних рішень при будівництві спеціальних будівель і споруд;</p> <p>5- застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення спеціальних будівель і споруд;</p> <p>6-здатність розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності, вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог цивільного захисту та охорони праці.</p>
Зміст	<p>Вступ. Основні терміни та визначення. Монтаж балкових конструкцій, каркасних конструкцій, арокних перекриттів, куполів, вантових перекриттів. Послідовність зведення конструкцій сферичних резервуарів і газгольдерів, градирень, силосів, димоходів. Монтаж вертикальних баків. Монтаж ліній електропередач та радіощогл. Послідовність конструкції канатних та вантових мостів. Труднощі будівництва причалів і хвилерізів. Опорні конструкції важкого обладнання та машин у важкій промисловості. Технології зведення шарнірних споруд і просторових конструкцій.</p>
Методи викладання та навчання	40 годин аудиторно та онлайн
Методи навчання	Лекції онлайн 26 годин Практичні заняття аудиторно 14 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у вигляді тестів
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка» Moodle. Тест містить питання, пов'язані з особливостями техніки та послідовності монтажу спеціальних будівель і споруд з урахуванням їх унікального дизайну та призначення. Здобувачі вищої освіти повинні продемонструвати глибокі знання відповідної теми дисципліни та її основних положень.

Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді екзамену
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку в 100 балів, яка складається з 25 балів після успішного проходження практичних занять; 15 балів розрахунково-графічна робота; 20 балів за поточний (модульний) контроль та 40 балів семестровий контроль у вигляді семестрового екзамену.
Пререквізити	Студенти повинні володіти елементарними знаннями математичних обчислень, просторовим та абстрактним мисленням, вміти використовувати теоретичні та практичні навички з математики, хімії та фізики.
Навчально-довідковий матеріал	ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій Chew, Michael Yit Lin, Construction Technology for Tall Buildings, WORLD SCIENTIFIC, 2012, 428p. Vivian W. Y. Tam, Khoa N. Le, Sustainable Construction Technologies, Butterworth-Heinemann, 2019, 476p.

Назва	Будівельні конструкції будівель та споруд 17-20 ст.
Кредити ECTS	4
Рік / Семестр	1/1
Результати навчання	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. Розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності, вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог цивільного захисту та охорони праці.
Зміст	Огляд літератури за якою проектували будівлі і споруди 17-20 ст. Геотехнічне проектування. Підземні комплекси. Типові конструкції будівель і споруд 17-20 століття. Конструктивні особливості старої забудови. Встановлення залишкового ресурсу старої забудови. Розрахунок кам'яних і дерев'яних конструкцій будівель 17-20 століть. Особливості панельних будинків.
Методи викладання та навчання	32 годин аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 18 годин Лабораторні роботи 14 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у формі контрольної роботи
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційної освіти «Moodle» Національного університету «Чернігівська політехніка». Тест містить питання, пов'язані з методами оцінки геопростору та особливостей конструкцій 17-20 століття. Студенти повинні продемонструвати вміння проводити обстеження старої забудови, визначати її надійність та вміти розраховувати кам'яні та дерев'яні конструкції цієї забудови.
Оцінювання	Семестровий контроль та екзаменаційна оцінка
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку 100 балів, яка складається з 35 балів після успішної здачі лабораторної роботи; 25 балів за семестровий залік та 40 балів за екзаменаційну оцінку.

Пререквізити	Необхідні знання основ математичних розрахунків, просторового та абстрактного мислення.
Навчально-довідковий матеріал	History of Construction Cultures Volume 1. Proceedings of the 7th International Congress on Construction History (7ICCH 2021), July 12-16, 2021, Lisbon, Portugal History of Construction Cultures Volume 2. Proceedings of the 7th International Congress on Construction History (7ICCH 2021), July 12-16, 2021, Lisbon, Portugal

Назва	Енергозбереження та енергоаудит у будівництві
Кредити ECTS	5
Рік / Семестр	1/2
Результати навчання	<p>Після успішного завершення цього модуля студенти повинні вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - використовувати системне мислення, застосовувати отримані знання та навички для формулювання нових ідей та вирішення проблем у проектуванні, будівництві та експлуатації енергоефективних будівель, споруд та цивільної інженерії. 2 - застосовувати отримані знання та розуміння для визначення, формулювання та вирішення завдань будівництва енергоефективних будівель, споруд та цивільної інженерії, використовуючи відомі методи. 3 - діагностувати енергоефективність будівель, споруд та цивільних споруд з метою оптимізації енергоспоживання. 4 - володіти навичками відповідних прийомів розробки сучасних технологій будівництва енергоефективних будівель, споруд та цивільної інженерії. 5 - володіти навичками дотримання правил охорони праці, поведінки в екстремальних ситуаціях, тощо. 6 - демонструвати навички усного та письмового спілкування державною та іноземними мовами, використовуючи навички міжособистісного спілкування під час взаємодії в міжнародному контексті з фахівцями та неспеціалістами у сфері будівництва та цивільної інженерії 7 - Використання сучасних комунікаційних засобів. Здатність розуміти та враховувати потреби користувачів, а також соціальні, екологічні, психологічні, етичні, економічні та комерційні міркування при проектуванні будівельних проектів та реалізації технічних рішень у будівництві.
Зміст	<p>Сталість у будівельному секторі. Критерії та системи оцінки в сталому будівництві. Стала архітектура та дизайн у контексті зеленого будівництва. Стійкі практики у виробництві бетону. Комфорт, екологічність, енергоефективність; технічні вимоги до проектування вискоелективних огорожувальних конструкцій та проектування інженерних систем. Зелені будівлі. «Пасивний будинок». Критерії та принципи будівництва пасивного будинку. Ознайомтеся з пакетом даних пасивного будинку (ПДПБ). Концепція близьконульового енергоспоживання: будівельні технології «Енергія +», «Активний дім». Загальні вимоги до енергетичної сертифікації та параметри визначення енергетичної ефективності будівель. Порядок сертифікації енергетичної ефективності. Методика визначення енергетичної ефективності</p>

	будівель. Застосування передових технологій для підвищення енергоефективності будівель і споруд. Програмні елементи розрахунку для визначення енергетичної ефективності будівель.
Методи викладання та навчання	40 годин аудиторно та онлайн
Методики навчання	Лекції онлайн 26 годин Практичні заняття аудиторно 14 годин
Методи контролю	Усний контроль та письмовий контроль у вигляді тестів
Критерії оцінювання	Іспит проводитиметься у формі тестів на платформі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка» Moodle. Тест містить питання стосовно типу дефектів та їх впливу на несучу здатність залізобетонних будівель і споруд, а також вибору відповідного методу обстеження будівель і споруд. Здобувачі повинні мати можливість продемонструвати навички визначення технічного та експлуатаційного стану будівель та споруд, а також вміти працювати з конкретним методом обстеження.
Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді екзамену
Загальна система оцінювання	Протягом семестру студенти можуть отримати максимальну оцінку в 100 балів, яка складається з 25 балів після успішного проходження практичних занять; 15 балів розрахунково-графічна робота; 20 балів за поточний (модульний) контроль та 40 балів семестровий контроль у вигляді семестрового екзамену.
Пререквізити	Студенти повинні володіти елементарними знаннями математичних обчислень, просторовим та абстрактним мисленням, вміти використовувати теоретичні та практичні навички з математики, хімії та фізики.
Навчально-довідковий матеріал	ДБН В.1.2-11:2021 ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ Albert Thumann, Terry Niehus, William J. Younger, Handbook of Energy Audits, Ninth Edition, River Publishers, 2012, 506 p. Steve Doty, Commercial Energy Auditing Reference Handbook, Third Edition: Reference Handbook, River Publishers; 3rd edition, 2016, 1102 p.