



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	<b>BIM design of mechanical, electrical, plumbing engineering systems (MEP)</b>
ECTS credits	7
Year/Semester	II /3 <sup>o</sup>
Specific learning outcomes	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.
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.</p> <p>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.</p> <p>REVIT MEP - PLUMBING PART. 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</p>



Co-funded by  
the European Union



The **Bridge**  
DIM architecture  
engineering  
construction

	<p>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.</p> <p>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</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> <p>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</p> <p>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.</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- student is fluent and confident in the study material and student's answers are competent and well-grounded - 90-100 points</li> <li>- 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;</li> <li>- student has revealed the essence of the question, but the answer contains inconsistencies and errors – 74 - 81 points;</li> </ul>



Co-funded by  
the European Union



The Bridge  
DIM architecture  
engineering  
construction

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- student cannot give explanations for the work done, the answers do not fully reveal the essence of the question 64 -73 points;</li> <li>- the answer contains gross errors – 60 - 63 points;</li> <li>- student has difficulty understanding or does not understand the meaning of the questions – 35 - 59 points;</li> <li>- no answer at all - 0 points.</li> </ul>
Preparatory course units	There isn't
Educational material reference	<p>of</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2.NFPA 70: National Electrical Code (NEC) - Essential for understanding electrical design standards and safety requirements in buildings.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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</li> <li>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.</li> <li>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</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol>



Co-funded by  
the European Union



**КНУБА**

**Будівельно-архітектурне інформаційне моделювання, BIM процесний менеджмент.**

**План силябусу- навчальний рік 2025-2026**

**Характеристика розділів курсу.**

Назва	<b>BIM проектування механічних, електричних, сантехнічних інженерних систем (MEP)</b>
ECTS кредити	7
Рік / Семестр	II /3°
Програмні результати навчання	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.
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, 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.</p> <p>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 -</p>



Co-funded by  
the European Union



The Bridge  
DIM architecture  
engineering  
construction

	<p>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 трубопровідних 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.</p> <p>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.</p>
<p>Методика викладання та навчання</p>	<p>60 годин аудиторних занять</p>
<p>Методика викладання</p>	<p>Лекції 20 год Практичні заняття 40 год</p>
<p>Методи контролю</p>	<p>Усний контроль, письмовий контроль, практичний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.</p>
<p>Критерії оцінювання</p>	<p>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.</p>
<p>Показники оцінювання</p>	<p>Підсумкова оцінка та оцінка за іспит</p>
<p>Критерії виставлення підсумкової оцінки</p>	<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"> <li>- студент вільно та впевнено володіє навчальним матеріалом, а відповіді студента грамотні та обгрунтовані - 90-100 балів</li> </ul>



Co-funded by  
the European Union



The Bridge  
DIM architecture  
engineering  
construction

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- студент розкрив суть запитання, але відповідь містить невідповідності та помилки – 74 - 81 бал;</li> <li>- студент не може дати пояснення до виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання 64 -73 бали;</li> <li>- відповідь містить грубі помилки – 60 - 63 бали;</li> <li>- студент важко розуміє або не розуміє змісту запитань – 35 - 59 балів;</li> <li>- відсутність відповіді - 0 балів.</li> </ul>
Пререквізити	Пререквізитів немає
Навчально-методичний довідковий матеріал	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2.NFPA 70: National Electrical Code (NEC) - Essential for understanding electrical design standards and safety requirements in buildings.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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</li> <li>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.</li> <li>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</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol>