

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНИХ, ДОРОЖНІХ МАШИН І БУДІВНИЦТВА

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ
БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія» підготовки
здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти Спеціальність 192
«Будівництво та цивільна інженерія» Галузь знань 19 «Архітектура та
будівництво»

Затверджено на засіданні кафедри Будівельних, дорожніх машин і будівництва
7 липня 2023 року, протокол № 14

КРОПИВНИЦЬКИЙ – 2023

1. Загальна інформація

Назва курсу	Комп'ютерні технології проектування будівельних об'єктів
Викладач	ЯЦУН Володимир Володимирович, кандидат технічних наук, доцент
Профайл викладача	http://bdmb.kntu.kr.ua/STAFF.html ORCID – https://orcid.org/0000-0003-4973-3080 SCOPUS author id – https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57170456400 https://scholar.google.com/citations?user=D9WkEKgAAAAJ&hl=ru
Контактний телефон, E- mail	+38 (0522) 390-471, yvkr@i.ua
Консультації	<i>очні</i> – відповідно до затвердженого графіку консультацій; <i>онлайн</i> – е-листування, вебінари на платформі Zoom (за запитом здобувача вищої освіти)
Система дистанційного навчання	http://moodle.kntu.kr.ua/

2. Анотація до дисципліни

Дисципліна "Комп'ютерні технології проектування будівельних об'єктів" повинна надати здобувачам освітнього рівня магістр чітке уявлення про принципи побудови та організації обчислювальних процесів на персональних комп'ютерах та їх алгоритмізації, програмне забезпечення персональних комп'ютерів, а також ефективне використання сучасних комп'ютерних технологій у професійній діяльності, вивчення систем автоматизованого проектування для розв'язання завдань фахового спрямування у галузі будівництва.

Предметом вивчення дисципліни є комп'ютерні технології застосовані при проектуванні будівельних об'єктів.

Основними завданнями, що вирішуються у процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка фахівця з питань використання програмного забезпечення у галузі будівництва.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета курсу "Комп'ютерні технології проектування будівельних об'єктів" – придбання і закріплення знань в області використання комп'ютерних технологій в будівництві.

4 Формат дисципліни

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття та лабораторні роботи із застосуванням електронних презентацій, дискусію, написання рефератів.

Для денної форми навчання формат очний (offline / Face-to-face).

Для заочної форми навчання: під час сесії формат очний (offline/face-to-face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Програмні результати вивчення дисципліни:

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен набути наступні компетентності:

Загальні компетентності:

ЗК 01. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 02. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 03. Здатність здійснювати пошук, аналізувати й критично оцінювати інформацію з різних джерел.

ЗК 04. Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 01. Здатність інтегрувати та застосовувати знання й розуміння наукових понять, теорій і методів різних галузей науки й техніки для розв'язання складних наукових та інженерних мультидисциплінарних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК 02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії за умови забезпечення надійності та довговічності конструкцій, прийняття раціональних інноваційних проектних і технологічних рішень, впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження

СК 05. Здатність застосовувати аналітичні методи досліджень та комп'ютерне моделювання, планувати й виконувати фізичні та математичні експерименти при розв'язанні інженерних задач та при проведенні наукових досліджень.

СК 06. Здатність ефективно використовувати існуючі комп'ютерні програми та програмні комплекси при вирішенні складних інженерних задач та обґрунтуванні інноваційних технічних рішень в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК 07. Здатність проектувати виробничі будівлі відповідно до вимог чинних норм з урахуванням новітніх тенденцій розвитку промисловості та будівництва.

Програмні результати навчання:

РН 01. Знання та розуміння сучасного стану, тенденцій розвитку, найбільш важливих розробок та новітніх технологій у галузі будівництва та цивільної інженерії; уміння застосовувати їх для створення інновацій.

РН02. Знання й розуміння наукових принципів фундаментальних та інженерних наук, необхідних для інноваційного розв'язання інженерних задач та виконання досліджень в області будівництва і цивільної інженерії.

РН 03. Уміння знаходити в доступних джерелах, аналізувати, оцінювати та засвоювати потрібну наукову й технічну інформацію у сфері архітектури та будівництва, а також в інших галузях, у тому числі іноземною мовою.

РН 04. Проектувати будівлі та споруди виробничого та агротехнічного призначення з використанням систем комп'ютерного проектування, за умов забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних і технологічних рішень, впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН05. Застосовувати інформаційно-комунікаційні технології, існуючі програмні комплекси та навички програмування для інноваційного розв'язання інженерних завдань.

РН11. Дотримуватись норм академічної та професійної доброчесності, знати та виконувати правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	1 семестр
Кількість кредитів / годин	4 / 120
Кількість змістових модулів	2
Нормативна / вибіркова	Нормативна
лекції	32
лабораторні роботи	16
самостійна робота	72
Вид підсумкового контролю:	Екзамен

7. Пререквізити

Професійно орієнтовані навчальні дисципліни, вивчені на ОКР "Бакалавр".

8. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

Обладнання: ноутбук HP 250 G6 (Windows 10 Pro), – 1 од; мультимедійний проектор Acer AOpen QH10 – 1 од, екран – 1 од.

Персональні комп'ютери: Лабораторія «Динаміка і міцність в машинобудуванні та будівництві».

Vinga Hawk A2163: Intel Core i3-10100F, RAM 8 GB, SSD 120 GB, HDD 1 TB, ASUS GeForce GTX1050 Ti 4096 Mb (2022 р.) – 2 шт.

Неттоп- ПК ASUS PN40-BBP559MV: Intel Pentium N5000, RAM 4 GB, SSD 512 GB (2021 р.) – 1 шт.,

Неттоп-ПК MSI CUBI N (8GL-002BEU-BN5000XX) black: Intel Pentium Silver N5000, RAM 8 GB, SSD 240 GB (2020 р.) – 2 шт.

Неттоп- ПК GIGABYTE BRIX (GB-BACE-3160), Intel Celeron J3455, RAM 4 GB, SSD 512 GB (2019) – 1 шт.

3D принтер Svart Model 300 plus 300x300x350 мм (2022) – 1 шт.; 3D принтер Anet A8 220x220x200 мм (2019) – 1 шт.;

Програмне забезпечення: ЛІРА-САПР 2021, МОНОМАХ-САПР 2016, ЕСПІРІ 2020, САПФІР-3D 2021) - комплексна ліцензія №1/8402 на 10+1 місць; Open Office (free), AutoCAD 2021, ARCHICAD 25, Therm 7 (free), Windows 10 – 6, Прикладна програма SOLIDWORKS 2018 – 6.

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією, методистом та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу), мультимедійну техніку та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, методистом, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

9. Політика курсу

Організація освітнього процесу. Викладач і здобувачі повинні дотримуватися вимог «Положення про організацію освітнього процесу ЦНТУ», «Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти», інших нормативних актів університету <http://www.kntu.kr.ua/?view=univer&id=4>.

Академічна доброчесність. Очікується, що здобувачі дотримуватимуться «Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ», усвідомлюючи наслідки її порушення.

Відвідування занять. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що здобувачі братимуть активну участь у лекційних заняттях та лабораторних роботах курсу. Пропущені заняття мають бути відпрацьованими не пізніше, ніж за тиждень до екзаменаційно-залікової сесії.

Поведінка на заняттях. Недопустимими є списування, плагіат, несвоєчасне виконання завдань та самостійної роботи, пасивність під час занять.

10. Навчально-методична карта дисципліни

Тема	Кількість год.		
	Лекції	Лабораторні заняття	Сам. роб.
Тема 1. Аналіз програмних засобів ЕОМ	2		6
Тема 2. Варіаційні принципи як основа МСЕ	2		6
Тема 3. Загальні основи створення САПР в будівництві	4		6
Тема 4. Базові САПР	2	6	6
Тема 5. Компонування каркасу будівлі	4	4	6
Тема 6. Розрахунок на сейсмічні впливи	4	4	6
Тема 7. Інтерфейс, можливості та налаштування системи AutoCAD	2		6
Тема 8. Робота з шарами. Об'єктна прив'язка та режими відстежування	2		6
Тема 9. Побудова, редагування та властивості об'єктів креслення	2		6
Тема 10. Нанесення та редагування тексту, таблиць та штриховки	2		4
Тема 11. Нанесення та редагування розмірів. Шаблони креслень	2		4
Тема 12. Архітектурна САПР ArchiCAD	2		6
Тема 13. Платформа THERM	2	2	4
Всього	32	16	72

Теми лабораторних занять

Зміст	Кількість Годин
Тема 1. Статичний розрахунок балки	2
Тема 2. Статичний розрахунок плоскої рами	2
Тема 3. Розрахункові сполучення зусиль	2
Тема 4. Дослідження напружено-деформованого стану балки-стілки	2
Тема 5. Проектування циліндричного резервуару	2
Тема 6. Розрахунок та проектування плоскої комбінованої системи з використанням суперелементів	2
Тема 7. Армування залізобетонних елементів	2
Тема 8. Теплотехнічний розрахунок та проектування вузлів сполучення огорожувальних конструкцій	2
Всього	16

Робота на лабораторному занятті: робота з конспектом лекцій, нормативною літературою, робота з персональним комп'ютером.

Самостійна робота

Теми самостійної роботи	Кількість годин	Література, інформаційні ресурси
Змістовний модуль 1. Тема 1. Аналіз програмних засобів еом Автоматизація задач аналізу і синтезу в проектуванні. Автоматизація рішення задач аналізу в проектуванні	6	Основна література 1,2,3
Змістовний модуль 1. Тема 2. Варіаційні принципи як основа МСЕ Автоматизація рішення задач оптимізації в проектуванні. Задачі варіантного проектування	6	Основна література 3,5,7
Змістовний модуль 1. Тема 3. Загальні основи створення САПР в будівництві Методи моделювання динамічних систем. Динамічні системи з зосередженими параметрами. Коливання в механічних системах. Стадії і етапи проектування. Задачі автоматизованого проектування.	6	Основна література 9

Змістовний модуль 1. Тема 4.Базові САПР Структура технічного забезпечення и математичного забезпечення САПР	6	Основна література 5,6
Змістовний модуль 1. Тема 5. Компонування каркасу будівлі Состав графічної робочої станції, використовуваної в САПР. Пристрої введення-виводу інформації використуваних у САПР. Способи реалізації САПР. Особливості вибору. Приклади.	6	Основна література 5,6
Змістовний модуль 1. Тема 6. Розрахунок на сейсмічні впливи Номенклатура показників якості. Пошукова оптимізація та її методи. Задачі варіантного проектування в будівництві	6	Основна література 4,8,10
Змістовний модуль 2. Тема 7. Інтерфейс, можливості та налаштування системи AutoCAD Технології «2D -проектування, 3D» проектування і графічного моделювання в будівництві в системі AUTOCAD.	6	Основна література 5,6
Змістовний модуль 2. Тема 8.Робота з шарами. Об'єктна прив'язка та режими відстежування Способи створення креслень: безпосереднім зображенням аркуша, за допомогою моделі в масштабі 1:1. Створення креслень у шарах. Керування шарами.	6	Основна література 3,5,7
Змістовний модуль 2. Тема 9. Побудова, редагування та властивості об'єктів креслення Декартові, циліндричні й сферичні координати в 3D-просторі. Вибір об'єктів. Приціл, рамка, лінії вибору. Блокування шарів. Вибір об'єктів по їхніх властивостях і типам.	6	Основна література 3,5,7
Змістовний модуль 2. Тема 10. Нанесення та редагування тексту, таблиць та штриховки Багаторядковий текст	4	Основна література 5,6
Змістовний модуль 2. Тема 11. Нанесення та редагування розмірів. Шаблони креслень Засоби забезпечення точності. Декартові, циліндричні й сферичні координати в 3D-просторі.Вибір об'єктів. Приціл, рамка, лінії вибору. Блокування шарів.	4	Основна література 5,6
Змістовний модуль 2. Тема 12. Архітектурна САПР ArchiCAD Інтерфейс, можливості та налаштування системи	6	Основна література 3,5,7
Змістовний модуль 2. Тема 13. Платформа THERM Інтерфейс, можливості та налаштування системи	4	Основна література 3,5,7
Всього	72	

11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий. Методи контролю: усне опитування та письмовий контроль під час поточного, модульного та підсумкового (екзаменаційного) контролю, захист лабораторних робіт, методи випробування на лабораторному обладнанні, спостереження за навчальною діяльністю студентів, тестовий контроль. Форма контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Комп'ютерні технології проектування будівельних об'єктів» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів. Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, лабораторні роботи, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті. Рівень знань оцінюється: «відмінно» – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та виконання вправ є правильними, демонструє знання матеріалу підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформлює завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу, проявляє активність і творчість у виконанні групових завдань; «добре» – студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу, проявляє активність у виконанні групових завдань;

«задовільно» – студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність, участь у виконанні групових завдань; «незадовільно з можливістю повторного складання» – студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, має неповний конспект лекцій, індиферентно або негативно проявляє себе у виконанні групових завдань.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання індивідуальних завдань.

Принцип формування оцінки за модуль за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження. Відвідування лекцій (16 лекцій) до 16

Виконання та захист лабораторних занять (8 занять) до 44

Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (іспит) – 40 балів.

Шкала оцінювання

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни « Комп'ютерні технології проектування будівельних об'єктів»

Поточний контроль та самостійна робота																Підсумковий контроль	
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2									Всього	Екзамен
T1	T2	T3	T4	T5	T6	ЗК 1	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК 2		
1	1	2	1	2	2	11	1	1	1	1	1	1	1	1	16	60/40	100

Примітка: T1, T2, ..., T14 – теми, ЗК1, ЗК2 – поточний змістовий контроль

Критерії оцінювання знань і умінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 32-33).

12. Рекомендовані література й джерела

Основна література

1. Баженов В. А., Перельмутер А. В., Шишов О. В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології: підручник. – К.: Каравела, 2012. – 696 с.
2. Комп'ютерні технології в освіті : навч. посібн. / Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь, О. В. Третяк. – К.: Видавничо- поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 239 с.
3. Барабаш М.С., Кір'язев П.М., Лапенко О.І., Ромашкіна М.А. Основи комп'ютерного моделювання. – К.: НАУ, 2019. – 500 с.
4. Барабаш М.С., Козлов С.В., Медведенко Д.В. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій. – К.: НАУ, 2019. – 572 с.
5. Козяр М.М., Фещук Ю.В. Комп'ютерна графіка: AutoCAD: навчальний посібник (стереотипне видання). – Гельветика, 2020. – 304 с.
6. AutoCAD в комп'ютерному інжинірингу: навч. посіб. / Тетяна Стефанович, Сергій Щербовських. - Львів : Сполом, 2021. - 191 с.
7. Будьмо знайомі ArchiCAD-22 (шпаргалка з курсу комп'ютерного проектування) [Текст] : [практ. посіб.] / Н. В. Черевко. - Львів : Бона, 2021. – 228с.
8. Palamar, Todd. Mastering Autodesk Maya 2011 / Todd Palamar, Eric Keller, Anthony Honn. – USA Indianapolis : Wiley Publishing Inc., 2011 – 1048p.
9. Пустюльга С.І. Інженерна графіка в SolidWorks : навч. посіб. для студ. ВНЗ техн. спец. / С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян ; МОН України, Луцький НТУ. - Луцьк : Вежа-Друк, 2018. - 174.

Інструктивно-методична література

1. Методика розрахунку теплових полів за допомогою програмного комплексу THERM : метод. вказ. до лаб. занять, курс. та диплом. проектування з дисципліни "Комп'ютерні технології у будівництві" : для студ. спец. 192 - Будівництво та цивільна інженерія / [уклад. : В. А. Пашинський, В. В. Яцун, В. В. Дарієнко] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. будівельних, дорожніх машин і будівництва. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - 22 с. – Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10304>
2. Розрахунок зусиль в елементах рами в ПК “ЛІРА-САПР”. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни "Комп'ютерні технології проектування будівельних об'єктів" для магістрів спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» / Укл.: Г.Д. Портнов, В.В. Яцун, В.В. Дарієнко – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 41 с. Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/13127>
3. Підбір перерізів елементів сталеві ферми в ПК "ЛІРА-САПР". Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни "Комп'ютерні технології проектування будівельних об'єктів" для магістрів спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» / Укл.: Г.Д. Портнов, В.В. Яцун, В.В. Дарієнко – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 83 с. Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8509>.

Нормативна і довідкова література

1. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К.: Мінрегіон України, 2022. – 27 с.
2. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. – К.: Мінрегіон України, 2019 . – 43с.
3. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення. – К.: Мінрегіон України, 2019 . – 47с.
4. ДСТУ Б А.2.4 – 7:2009 Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. – К.: Мінрегіон України, 2009 . – 75с.
5. РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо організації укриття в об'єктах фонду захисних споруд цивільного захисту персоналу та дітей (учнів, студентів) закладів освіти. Додаток до листа ДСНС від 14.06.2022 № 03-1870/162-2

Періодичні видання часописів:

1. “Будівництво України
2. “Вісник інженерної академії України ” 3.
“Винахідник і раціоналізатор“
3. “Наука та інновації“

Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Цифровий репозиторій ЦНТУ/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua>
6. <http://uk.wikipedia.org/> - вільна енциклопедія
7. Yatsun, V. (2020). Studying the steady-state vibrations of a two-mass vibratory machine excited by a passive autobalancer. Eastern-
8. European Journal of Enterprise Technologies. – 2020. – Vol. 3, N 7 (105), 79-87. –
Режим доступу:
<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/204882/205679>