



Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Основи автоматизованого проектування в будівництві»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітньо-професійна програма
Рік навчання 3,4, семестр 6,7
Форма навчання денна, заочна
Кількість кредитів ЄКТС 4
Мова викладання українська (англійська)

к.т.н., доц. Дмитренко Євген Анатолійович
zdmitrenko26@gmail.com

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4183>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна «Основи автоматизованого проектування» є теоретичною основою сукупності знань та вмінь на базі яких майбутній фахівець буде вирішувати професійні задачі розрахунку, проектування, будівництва, експлуатації, техніко-економічного аналізу існуючих несучих та огорожуючих конструкцій будівель та споруд цивільного, промислового та сільськогосподарського призначення.

Дисципліна «Основи автоматизованого проектування» займає важливе місце в формуванні спеціалістів в галузі будівництва. Основною метою викладання дисципліни є формування базових знань та навичок розрахунків та проектування просторових стержньових та пластинчасто-стержньових багаторазово статично невизначених розрахункових схем будівель та споруд у статичній постановці за допомогою сучасних розрахункових та графічних САПР у будівництві – ПК «ЛІРА САПР», «Autodesk AutoCAD», «Autodesk Revit». Курс спрямований на проведення аналізу отриманих результатів із виконанням перевірочних розрахунків вручну із елементами конструювання несучих конструкцій і наближення навчального процесу до реальної діяльності проектних, конструкторських та експлуатаційних організацій. Забезпечує студентів необхідними знаннями для самостійної розробки проектної документації, практичному застосуванню методів розрахунків, проведення техніко-економічного аналізу.

Компетентності ОП:

- **інтегральна компетентність (ІК):**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування у галузі будівництва.

- **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК01 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК05 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

- **фахові (спеціальні) компетентності (СК):**

СК03 – Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК05 – Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

СК11 – Володіти методами проектування, моделювання та конструювання з використанням систем автоматизованого проектування та розрахунку будівельних конструкцій будівель та інженерних споруд об'єктів промислового, агропромислового, транспортного та цивільного призначення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН06 – Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН07 – Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ПРН09 – Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські/самостійно)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
6 семестр				
Модуль 1 «Основні відомості про САПР та моделювання»				
Тема 1. САПР. Основні відомості. Види та функції. Структура. Сучасні проектувальні системи.	2/2/2	Знати про основні типи програмного забезпечення, яке використовується при виконанні науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт у сфері будівництва, види його класифікації та основне призначення, особливості використання основних програм у сфері будівельного проектування. Вміти створювати найпростіші стержньові балкові розрахункові	Здача лабораторної роботи.	15

		схеми в ПК «ЛІРА САПР» та розраховувати зусилля та переміщення в їх елементах від статичних навантажень.		
Тема 2 Ідеалізація об'єкта при створенні комп'ютерної моделі. Ідеалізація форми й геометричних параметрів конструкції.	2/2/2	Знати про види ідеалізацій при моделюванні роботи будівельних конструкцій під дією навантажень та впливів. Знати про основні геометричні схеми елементів конструкцій та вміти їх розрізняти. Вміти створювати найпростіші стержньові рамні розрахункові схеми в ПК «ЛІРА САПР» та розраховувати зусилля та переміщення в їх елементах від статичних навантажень.	Здача лабораторної роботи.	15
Тема 3 Ідеалізація умов обпирання та вузлових з'єднань. Ідеалізація фізичних властивостей матеріалу. Ідеалізація навантажень і впливів на об'єкт. Ідеалізація конструктивних рішень.	2/2/2	Знати про основні види опорних закріплень, їх властивості та вміти їх розрізняти. Знати у чому полягає ідеалізація фізичних властивостей матеріалу та умов обпирання при моделюванні. Вміти створювати стержньові	Здача лабораторної роботи	20

		розрахункові схеми плоских ферм в ПК «ЛІРА САПР» та розраховувати зусилля та переміщення в їх елементах від статичних навантажень.		
Тема 4. Метод скінченних елементів (МСЕ). Загальні відомості. Історія та реалізація.	2/2/2	Знати про загальні відомості про метод скінченних елементів, історію його розвитку та основні особливості реалізації методу скінченних елементів в сучасних програмних комплексах.	Здача лабораторної роботи	20
Проміжна атестація за модулем 1	–	Повторення та засвоєння теоретичного та практичного матеріалу за модулем 1	Опрацювання навчального матеріалу за модулем 1	30
Всього за модулем 1	8/8/8			100
Модуль 2 «Основи методу скінченних елементів, його реалізація та робота у графічних САПР»				
Тема 5. Принципи побудови скінченно-елементних моделей. Характеристик и жорсткості елементів розрахункової схеми.	2/2/2	Мати уявлення про загальну схему методу скінченних елементів, матрицю жорсткості скінченного елемента в локальній системі координат і матрицю перетворень (направляючих косинусів). Знати та вміти застосовувати різні види ознак схеми в ПК	Здача лабораторної роботи	20

		«ЛІРА САПР» в залежності від задачі. Вміти створювати стержньові розрахункові схеми плоских арок в ПК «ЛІРА САПР» та розраховувати зусилля та переміщення в їх елементах від статичних навантажень.		
Тема 6. Структура ПК "ЛІРА САПР" та порядок створення розрахункової моделі.	2/2/2	Вивчити методичку створення розрахункової моделі в ПК «ЛІРА САПР». Знати про основні види похибок, які виникають на різних етапах розрахунку моделі конструкцій. Знати про структуру, основні програмні модулі ПК «ЛІРА САПР» та сфери їх застосування.	Здача лабораторної роботи	25
Тема 7. Конструюючі системи ПК «ЛІРА-САПР». Металеві конструкції.	3/3/3	Знати про призначення і можливості системи «СТК-САПР». Вивчити методичку розрахунку простих вузлів з'єднань сталевих елементів. Вміти створювати стержньові розрахункові схеми просторових рам	Здача лабораторної роботи	25

		в ПК «ЛІРА САПР», розраховувати зусилля та переміщення в їх елементах від декількох видів статичних навантажень. Вміти підбирати перерізи сталевих елементів вручну та перевіряти їх на міцність, жорсткість та стійкість в ПК «ЛІРА САПР». Вміти правильно інтерпретувати протокол вирішення задачі та можливі помилки при розрахунку.		
Проміжна атестація за модулем 2	–	Повторення та засвоєння теоретичного та практичного матеріалу за модулем 2	Опрацювання навчального матеріалу за модулем 2	30
Всього за модулем 2	<i>7/7/7</i>			100
Всього за навчальну роботу (6 семестр)				70
Залік				30
Всього за 6 семестр	<i>15/15/15</i>			100
7 семестр				
Модуль 3 «Структура та інструментарій ПК «ЛІРА-САПР для вирішення задач будівельної механіки»				
Тема 8. Бібліотека скінченних елементів ПК «ЛІРА-САПР».	<i>4/4/5</i>	Знати про структуру та можливості бібліотеки скінченних елементів ПК «ЛІРА САПР». Вивчити класифікацію скінченних елементів в ПК «ЛІРА САПР».	Здача лабораторної роботи.	20

		<p>Знати про основні види та властивості найбільш розповсюджених скінченних елементів, які застосовуються при моделюванні будівельних конструкцій.</p> <p>Вміти створювати стержньові розрахункові схеми багатопрольотних залізобетонних балок в ПК «ЛІРА САПР», розраховувати зусилля та переміщення в їх елементах від декількох видів статичних навантажень за допомогою режиму РСН.</p> <p>Вміти підбирати армування перерізів залізобетонних елементів та перевіряти їх на міцність та тріщиностійкість в ПК «ЛІРА САПР».</p>		
<p>Тема 9. Розрахункові сполучення навантажень. Розрахункові сполучення зусиль.</p>	2/4/5	<p>Засвоїти основні принципи визначення розрахункових сполучень зусиль (РСЗ) та навантажень (РСН).</p> <p>Вивчити методика застосування режимів РСН та РСЗ для визначення найбільш не вигідних</p>	Здача лабораторної роботи.	25

		<p>комбінацій зусиль та навантажень в ПК «ЛІРА САПР».</p> <p>Вміти створювати стержньові розрахункові схеми багатопрольотних залізобетонних рам в ПК «ЛІРА САПР», розраховувати зусилля та переміщення в їх елементах від декількох видів статичних навантажень за допомогою режиму РСН. Вміти підбирати армування перерізів залізобетонних елементів та перевіряти їх на міцність та тріщиностійкість в ПК «ЛІРА САПР».</p>		
<p>Тема 10. Конструюючі системи ПК «ЛІРА-САПР»</p>	2/6/5	<p>Знати про призначення та можливості систем проектування залізобетонних конструкцій АРМ-САПР в локальному та наскрізному режимі. Вміти виконувати розрахунок армування стержньових та пластинчастих залізобетонних елементів в ПК «ЛІРА САПР» та аналізувати отримані результати.</p>	Здача лабораторної роботи.	25

		Ознайомитись із методикою перевірки заданого армування (режим ТЗА)		
Проміжна атестація за модулем 3	—	Повторення та засвоєння теоретичного та практичного матеріалу за модулем 3	Опрацювання навчального матеріалу за модулем 3	30
Всього за модулем 3	8/14/15			100
Модуль 4 «Основи BIM-моделювання в ПК «САПФІР-3D», «Autodesk Revit»				
Тема 11. ПК «САПФІР-3D». Основні можливості, функції та сфери застосування	2/4/5	Знати про основні функції ПК «САПФІР 3D» та сфери його застосування. Ознайомитись із основними підсистемами та інструментами ПК «САПФІР 3D». Вміти створювати архітектурну модель багатоповерхової будівлі із монолітного залізобетону в ПК «САПФІР 3D», виконувати її розрахунок в ПК «ЛІРА САПР» та конструювання її елементів із видачею креслень в модулі «САПФІР ЗБК».	Здача лабораторної роботи.	20
Тема 12. Технологія BIM в архітектурно-будівельному проектуванні. Частина I.	2/6/5	Засвоїти основні принципи технології BIM, її основні переваги. Знати про основні фази та бар'єри	Здача лабораторної роботи.	25

		<p>впровадження BIM.</p> <p>Знати програмне забезпечення, в якому реалізована BIM-методологія.</p> <p>Засвоїти базові навички моделювання будівель та створення проектної документації в середовищі «Autodesk Revit» та вміти використовувати їх на практиці у курсовому та дипломному проектуванні.</p>		
<p>Тема 13. Технологія BIM в архітектурно-будівельному проектуванні. Частина II.</p>	3/6/5	<p>Знати про основні засоби оптимізації роботи із великими файлами в «Autodesk Revit».</p> <p>Вивчити основні тренди розвитку BIM-технологій.</p> <p>Знати про основні види професій у BIM, їх особливості.</p> <p>Засвоїти базові навички моделювання будівель та створення проектної документації в середовищі «Autodesk Revit» та вміти використовувати їх на практиці у курсовому та дипломному проектуванні.</p>	Здача лабораторної роботи.	25
Проміжна атестація за модулем 4	—	Повторення та засвоєння теоретичного та	Опрацювання навчального матеріалу за	30

		практичного матеріалу за модулем 4	модулем 4	
Всього за модулем 4	7/16/15			100
Всього за навчальну роботу (7 семестр)				70
Екзамен				30
Всього за 7 семестр	15/30/30			100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний)
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Лабораторні роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та відповідати завданню на виконання
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні:

1. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-98:2009. – [Чинний з 2011-07-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми).
2. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування : ДСТУ Б.В.2.6–156:2010. – [Чинний з 2011-06-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2011. – 118 с. – (Національний стандарт України).
3. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови : ДСТУ 3760:2019.–[Чинний з 2019–08–01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – (Державний стандарт України). Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції.

Основні положення : ДБН В.2.6-162:2010. – [Введені в дію з 2011-09-01]. – К. : Держбуд України.

4. Навантаження і впливи: норми проектування : ДБН В.1.2.–2:2006. – [Чинний з 2007-01-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2006. – 68 с. – (Державні будівельні норми України).
5. 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.
6. Основи автоматизації проектування в будівництві : конспект лекцій Укладач : Сорочак А.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 120 с.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни "Основи автоматизованого проектування в будівництві" для студентів за спеціальністю 192 - "Будівництво та цивільна інженерія" / Є.А. Дмитренко, І.А. Яковенко, О.А. Фесенко. - К. : НУБіП України, 2021. - 91 с.

Допоміжні:

1. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч. посіб. / М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. – К. : НАУ, 2012. – 572 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни "Будівельні конструкції" для студентів за спеціальністю 192 - "Будівництво та цивільна інженерія" / Є.А. Дмитренко, О.А. Фесенко. - К. : НУБіП України, 2020. - 78 с.
3. Проектування монолітних ребристих перекриттів : навч. посібник / А.М. Павліков, О.В. Бойко; за ред. А.М. Павлікова. – Полтава : ПолНТУ, 2015. – 84 с.

Інформаційні ресурси:

1. <https://www.liraland.ua/>
2. <https://www.twirpx.com>
3. <https://www.nbu.gov.ua>
4. <http://www.dnabb.org/>
5. <https://dntb.gov.ua/>
6. <http://dglib.nubip.edu.ua/>