



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

## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Програмне забезпечення інженерних розрахунків»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
Освітньо-професійна програма  
Рік навчання 4, семестр 8  
Форма навчання денна, заочна  
Кількість кредитів ЄКТС 4  
Мова викладання українська

к.т.н., доц. Дмитренко Євген Анатолійович  
zmitrenko26@gmail.com

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4009>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна «Програмне забезпечення інженерних розрахунків» 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 «Програмне забезпечення інженерних розрахунків» займає важливе місце в формуванні спеціалістів в галузі будівництва. Основною метою викладання дисципліни є формування базових знань та навичок розрахунків та проектування просторових пластинчасто-стержньових багаторазово статично невизначених розрахункових схем будівель та споруд за допомогою сучасних розрахункових та графічних САПР у будівництві – ПК «ЛІРА САПР» та «САПФІР-3D». Надати знання про розрахунки будівельних конструкцій методом скінчених елементів на статичні та динамічні види навантаження, створення дискретних розрахункових моделей споруд та аналіз їх поведінки, а також методи автоматизованого розрахунку та конструювання елементів споруд.

#### **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.

ЗК06 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

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

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.

ПРН12 – Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

**СТРУКТУРА КУРСУ**

<b>Тема</b>	<b>Години</b> (лекції/лабораторні, практичні, семінарські/ самостійно)	<b>Результати</b> <b>навчання</b>	<b>Завдання</b>	<b>Оцінювання</b>
<b>8 семестр</b>				
<b>Модуль 1 «Розрахунки будівельних конструкцій методом скінченних елементів»</b>				
<b>Тема 1.</b> Загальна характеристика програмного забезпечення інженерних розрахунків.	2/2/5	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.	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>
<b>Тема 2</b> Метод скінченних елементів. Математичні основи методу скінченних елементів.	2/2/5	Знати про загальні відомості про метод скінченних елементів, історію його розвитку та основні особливості реалізації методу скінченних елементів в сучасних програмних комплексах. Мати уявлення про загальну схему методу скінченних елементів, матрицю	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>

		жорсткості скінченного елемента в локальній системі координат і матрицю перетворень (направляючих косинусів).		
<b>Тема 3</b> Результати розрахунку конструкцій методом скінченних елементів.	2/2/5	Мати уявлення про матрицю жорсткості для споруди в цілому. Вміти визначати переміщення і зусилля в елементах схеми. На прикладі розрахунку плоскої статично невизначеної рами вміти скласти основну систему рівнянь МСЕ, матрицю жорсткості, будувати епюри внутрішніх зусиль та переміщень в елементах рами, виконувати перевірки правильності вирішення системи рівнянь МСЕ.	Здача лабораторної роботи  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>
<b>Тема 4.</b> Принципи побудови скінченно-елементних моделей.	2/2/5	Знати та вміти працювати із різними видами систем координат, правильно обирати та працювати із різними ознаками схеми, види шарнірів та способи їх коректного задавання у стержневих та пластинчастих скінченних елементах.	Здача лабораторної роботи  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>
<b>Тема 5.</b> Раціональне розбиття на	2/2/5	Знати принципи фрагментації та вміти користуватися нею	Здача лабораторної роботи	<b>5</b>

скінченні елементи.		при виконанні детальних розрахунків частин будівель та конструкцій. Освоїти основи методики суперелементного моделювання та сферу її застосування.	Самостійна робота.	<b>5</b>
<b>Тема 6.</b> Розрахунок конструкцій на пружній основі.	2/2/5	Знати принципи врахування роботи конструкцій спільно з пружною основою, а також вміти їх використовувати при моделюванні. Знати основні особливості класичних моделей основи Вінклера, Пастернака та модифікованої моделі основи Вінклера. Вміти їх задавати при моделюванні підземних конструкцій в ПК «ЛІРА САПР».	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>
<b>Тема 7.</b> Розрахунок конструкцій на динамічні впливи.	2/2/4	Знати про основні види динамічних впливів на будівлі та споруди та способи їх врахування при моделюванні. Знати про основні можливості ПК «ЛІРА САПР» у сфері розрахунків на динамічні впливи. Вивчити методологію розрахунку будівель та споруд на сейсмічні навантаження в ПК «ЛІРА САПР».	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>
Проміжна атестація за модулем 1	–	Повторення та засвоєння теоретичного та	Опрацювання навчального матеріалу за	<b>30</b>

		практичного матеріалу за модулем 1	модулем 1	
<b>Всього за модулем 1</b>	14/14/34			<b>100</b>
<b>Модуль 2 «Оцінка результатів розрахунку, програмні комплекси «МОНОМАХ» та «ЕСПРІ»»</b>				
<b>Тема 8.</b> Аналіз та інтерпретація результатів розрахунку.	2/2/5	Засвоїти послідовність виконання розрахунку моделі будівлі чи споруди в ПК «ЛІРА САПР». Вивчити основні інструменти та особливості їх застосування для візуалізації результатів розрахунку в ПК «ЛІРА САПР». Знати про основні проблеми, які виникають при аналізі результатів розрахунку. Вивчити та вміти застосовувати основні методи перевірки адекватності отриманих в процесі скінченно-елементного розрахунку результатів.	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>
<b>Тема 9.</b> Документування результатів розрахунку.	2/2/5	Знати основні інструменти документування результатів розрахунку в ПК «ЛІРА САПР» та вміти їх застосовувати в залежності від поставленої задачі для оформлення звіту розрахунку. Знати про основні види стандартних та інтерактивних таблиць. Вміти користуватися	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>

		графічним документатором.		
<b>Тема 10.</b> Обмін інформацією з іншими програмними засобами.	2/2/6	Вміти використовувати інструмент імпорту розрахункових схем із системи «AutoCAD». Знати про основні особливості використання систем ArchiCAD і Allplan для створення розрахункових схем в ПК «ЛІРА САПР». Вивчити технології експорту результатів розрахунку та конструювання в ПК «ЛІРА САПР» у системи автоматизованого проектування.	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>
<b>Тема 11.</b> Система «ЕСПРІ». Електронний довідник інженера. Частина I.	2/2/6	Знати про основні можливості, структуру, розділи та сфери застосування модулів системи «ЕСПРІ». Вміти застосовувати модулі програм «Математика для інженера», «Переріз», «СтаДіУс», «Навантаження та впливи» для вирішення повсякденних інженерних задач.	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>
<b>Тема 12.</b> Система «ЕСПРІ». Електронний довідник інженера. Частина II.	2/2/6	Знати про основні можливості, структуру, розділи та сфери застосування модулів системи «ЕСПРІ». Вміти застосовувати модулі програм	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>5</b>  <b>5</b>

		«Сталеві конструкції», «Залізобетонні конструкції», «Кам'яні та армокам'яні конструкції», «Дерев'яні конструкції» для вирішення повсякденних інженерних задач.		
<b>Тема 13.</b> ПК «МОНОМАХ». Призначення, структура, основні можливості та функції.	2/2/6	Знати про основні можливості, сфери застосування та функції ПК «МОНОМАХ». Засвоїти базові навички розрахунку та конструювання будівель та споруд із монолітного залізобетону в ПК «МОНОМАХ».	Здача лабораторної роботи.  Самостійна робота.	<b>10</b>  <b>10</b>
Проміжна атестація за модулем 2	–	Повторення та засвоєння теоретичного та практичного матеріалу за модулем 2	Опрацювання навчального матеріалу за модулем 2	<b>30</b>
<b>Всього за модулем 2</b>	12/12/34			<b>100</b>
<b>Всього за навчальну роботу</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>	26/26/68			<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	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)
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	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
<b>Політика щодо відвідування:</b>	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'язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.
6. Нелінійна будівельна механіка з ПК ЛІРА-САПР / М. С. Барабаш, М. М. Сорока, М. Г. Сур'янінов // Монографія. – Одеса: Екологія, 2018. – 248 с.
7. Проектування залізобетонних конструкцій : посібник / А.М. Бамбура, І.Р. Сазонова, О.В. Дорогова, О.В. Войцехівський; за ред. А.М. Бамбури. – К. : Майстер книг, 2018. – 240 с.

### Допоміжна

1. Комп'ютерне моделювання процесів життєвого циклу об'єктів будівництва: Монографія / М. С. Барабаш. – Київ.: Вид-во «Сталь», 2014. – 301 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. 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.
4. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6–98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01–84\* і EN 1992–1–1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін. ; за заг. ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 с.



## **Інформаційні ресурси**

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