

**Силабус**  
**освітнього компонента ВБ 8**  
(умовне позначення ВБ в освітній програмі (ОП))

**Комп'ютерне моделювання (Ліра-Мономах)**

Назва дисципліни:	<b>Комп'ютерне моделювання (Ліра-Мономах)</b>
Рівень вищої освіти:	<b>третій (освітньо-науковий)</b>
Галузь знань:	
Спеціальність:	
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2398">https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2398</a>
Рік навчання:	<b>2</b>
Семестр:	<b>3 (осінній)</b>
Обсяг освітнього компонента	<b>4 кредити (120 годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Залік</b>
Консультації:	<b>за графіком</b>
Назва кафедри:	<b>кафедра мостів, конструкцій і будівельної механіки ім. В.О. Російського</b>
Мова викладання:	<b>українська</b>
Керівник курсу:	<b>Бережна Катерина Вікторівна, к.т.н., доцент</b>
Контактний телефон:	<i>Викладача: 050-730-43-62</i> <i>Кафедри: 707-37-22</i>
E-mail:	<a href="mailto:beregna@gmail.com">beregna@gmail.com</a>

**Короткий зміст освітнього компонента:**

**Метою вивчення навчальної дисципліни є** ознайомлення докторів філософії з сучасними методами моделювання і розрахунку будівель і споруд для проведення наукових досліджень.

**Предметом вивчення є:** закономірності комп'ютерного моделювання будівель і споруд і принципи використання цих моделей для наукових досліджень.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- вивчення програмних комплексів для моделювання та розрахунків будівель і споруд;
- вивчення теоретичних основ методу скінченних елементів для вирішення нелінійних задач інженерної механіки;
- отримання навичок комп'ютерного моделювання різного рівня та аналізу результатів.

**Передумови для вивчення освітнього компонента:**

математика, фізика, інженерна геологія, ґрунтознавство і механіка ґрунтів, опір матеріалів, теоретична механіка, будівельна механіка, дорожньо-будівельні матеріали, основи і фундаменти, будівельні конструкції, мости і споруди на автомобільних дорогах, транспортні тунелі.

## **Компетентності, яких набуває здобувач:**

### **Загальні компетентності:**

ЗК-13. Знання в галузі сучасних інформаційних технологій; навички використання програмних засобів та навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси;

ЗК-15. Володіння методами наукового аналізу, здатність застосовувати інструменти та методи системного аналізу якості будівництва;

ЗК-16. Здатність аналізувати та оцінювати стан автомобільних доріг та штучних споруд за допомогою інформаційних систем і технологій;

ЗК-18. Володіння навичками у використанні приладів і сучасного обладнання для оцінки стану автомобільних доріг.

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

ФК-1. Володіння теоретичним термінологічним науковим апаратом, щодо об'єкту дослідження та спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія»;

ФК-4. Здатність планувати, проектувати та виконувати наукові дослідження зі стадії постановки задачі до оцінювання та розгляду результатів та отриманих даних, що включає вміння вибрати потрібну техніку та методику досліджень;

ФК-7. Навички кількісного аналізу та проведення обчислень, включаючи такі аспекти як системний аналіз, аналіз помилок, оцінка за порядком величин;

ФК-12. Володіння методикою впровадження результатів дисертаційного дослідження в освітній процес та до діяльності об'єктів господарювання;

ФК-15. Здатність застосовувати сучасні методи оцінки та прогнозу якості компонентів автомобільних доріг та пропонувати нові методи, що отримані в результаті проведення експериментальних досліджень;

ФК-18. Здатність вміти отримувати нові знання щодо об'єкту дослідження та моделювати процес функціонування будівельних технологій.

### **Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

ПРН-6. Володіти глибинним науковим та культурним світоглядом рівня здобувача науково-ступеня доктора філософії, шляхом засвоєння знань основних концепцій, теоретичних та практичних проблем, історії розвитку галузі науки та сучасним станом розвитку наукової літератури;

ПРН-7. Володіти високим рівнем теоретичних знань та практичної підготовки за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія», навички застосування цих знань для вирішення науково-дослідницьких та прикладних завдань;

ПРН-9. Володіти методологією власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення;

ПРН-11. Володіти методами обробки інформації, оцінки, інтерпретації та синтезу даних;

ПРН-13. Володіти навичками створення моделей та їх аналізу щодо нових елементів дорожніх конструкцій, будівель і споруд;

ПРН-16. Використовувати знання про причини руйнування автомобільних доріг та штучних споруд для обґрунтування управління науковими проектами.

## Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Метод скінчених елементів в задачах інженерної механіки.	4	4
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР: Основи методу скінчених елементів; Стандартні скінчені елементи плоскої задачі; Стандартні просторові скінчені елементи; Скінчені елементи, що працюють на згин; Теорія пластичності матеріалів; Нестандартні скінчені елементи	20	20
2	ЛК Комп'ютерні моделі конструкцій.	4	4
	ПР (ЛР, СЗ)	-	-
	СР: Проблеми комп'ютерного моделювання; Комп'ютерні моделі: побудова, аналіз, досвід, помилки, рекомендації; Анізотропні моделі бетону та залізобетону; Особливості моделювання металевих конструкцій.	20	20
3	ЛК Сучасні програмні комплекси, які побудовано на методі скінчених елементів: особливості, галузь застосування, основи використання.	6	6
	ПР (ЛР, СЗ): Програмний комплекс ЛИРА-САПР; МОНОМАХ-САПР; Програмний комплекс САПФІР	6	6
	СР: Програмний комплекс ЛИРА-САПР; МОНОМАХ-САПР; Програмний комплекс САПФІР	36	36
4	ЛК Комп'ютерне моделювання процесів життєвого циклу об'єктів будівництва.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Комп'ютерне моделювання процесів життєвого циклу об'єктів будівництва.	2	2
	СР: Аналіз методів та засобів автоматизації етапів життєвого циклу об'єктів будівництва; Архітектурно-будівельне проектування, як базовий етап життєвого циклу об'єктів будівництва; Комп'ютерне моделювання об'єктів будівництва з урахуванням процесу будівництва; Комп'ютерне моделювання експлуатаційного етапу життєвого циклу об'єктів будівництва; Методи визначення надійності та життєздатності конструкції. Інформаційна підтримка життєвого циклу об'єктів будівництва	20	20
<b>Разом</b>	ЛК	16	16
	ПР (ЛР, СЗ)	8	8
	СР	96	96

**Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):**

**Методи навчання:**

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії;
- 2) наочні: метод ілюстрацій;
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові ігри.

## Система оцінювання та вимоги:

### Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{\text{поточ}} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{\text{поточ}}$  - підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  - оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  - кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

### Підсумкове оцінювання

**1** Здобувач отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**2** Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

**3** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**4** Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**Таблиця 2** - Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

**Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	<b>A</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	<b>B</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			<b>C</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		<b>D</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			<b>E</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно		Не зараховано	<b>FX</b>
0–34	Неприйнятно	<b>F</b>		Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

### Політика курсу:

- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)).

### Рекомендована література: (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Клованич С.Ф. Метод конечных элементов в нелинейных задачах инженерной механики / Клованич С.Ф. – Запорожье, 2009. - 400 с.
2. Городецкий А.С. Компьютерные модели конструкций [Издание второе дополненное] / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров - К. : "Факт", 2007. - 394 с.
3. Барабаш М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства / Барабаш М.С. - Киев: Сталь, 2014. - 300 с.
4. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. Учебное пособие. [Электронное издание] / Д.А. Городецкий, М.С. Барабаш, Р.Ю. Водопьянов, В.П. Титок, А.Е. Артамонова - Режим доступа до ресурсу: <http://www.liraland.ru/files/#lira>
5. Барабаш М.С. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФИР / М.С. Барабаш, В.В. Бойченко, О.И. Палиенко - Киев: «Сталь», 2012. -485 с.
6. Барабаш М.С. Компьютерные технологии проектирования металлических конструкций / М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко - Киев: НАУ, 2012. - 572 с.
7. Городецкий А.С. Информационные технологии расчета и проектирования строительных конструкций. Учебное пособие / А.С. Городецкий, В.С. Шмуклер, А.В. Бондарев - Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. - 889 с.
8. Городецкий А.С. Компьютерное моделирование конструкций: Учебник для вузов / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров - М.: АСВ, 2009. - 357 с.
9. Городецкий А.С. Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона / А.С. Городецкий, Л.Г. Батрак - К.: "Факт", 2004. - 106 с.

### Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2398>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

\_\_\_\_\_

підпис

\_\_\_\_\_ Бережна К.В.

ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

\_\_\_\_\_

підпис

\_\_\_\_\_

ПІБ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

підпис

\_\_\_\_\_ Бугаєвський С.О.

ПІБ