

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Будівельне виробництво та управління проектами

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Ректор (перший проректор)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Сучасні методи проектування будівель та споруд

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Промислове та цивільне будівництво»

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний інститут; Ф-т будівництво, архітектура та дизайн

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма Сучасні методи проектування будівель та споруд для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»,  
освітня програма (спеціалізація) «Промислове та цивільне будівництво».  
(назва спеціалізації)

„\_\_\_” \_\_\_\_\_, 2021 року- \_\_ с.

Розробники: Грін Олена Олександрівна к.т.н., доцент, кафедри БВУП; Жаданова Клавдія Федорівна к.т.н., доцент, кафедри БВУП  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Будівельного виробництва та управління проектами

Протокол від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(найменування кафедри)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією \_\_\_\_\_ факультету  
(найменування факультету)

Протокол від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року № \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року Голова \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми\* \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року Керівник групи \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

\_\_\_\_\_ 20\_\_ рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

2.

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>19 Архітектура та будівництво</u> (шифр і назва)	Основна	
Модулів – 4	Спеціальність (професійне спрямування): <u>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 6		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 120		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		15 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		30 год.	6 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		75 год.	110 год.
<b>Індивідуальні завдання</b>			
-	-	Вид контролю: залік	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,6

для заочної форми навчання – 0,09

## 1. Мета навчальної дисципліни

### Мета:

надання студентам теоретичних знань, щодо проектування конструкцій будівель та споруд з врахуванням динамічних впливів; надання практичних навиків, щодо розрахунків, рам каркасів багатопверхових будівель з врахуванням сейсмічних дій та користуванням комп'ютерних технологій.

### Завдання:

- здобуття теоретичних знань з питань динамічних навантажень, видів коливань, динамічних характеристик систем;
- здобуття теоретичних знань щодо сейсмостійкості будівель і споруд, сейсмічного районування;
- здобуття теоретичних знань щодо методів розрахунків будівель та споруд на дію сейсмічних навантажень різного рівня у різних розрахункових станах;
- оволодіння навичками складання розрахункових схем каркасів будівель, визначення сейсмічних навантажень;
- оволодіння навичками розрахунків каркасів багатопверхових будівель на дію сейсмічних сил з застосуванням обчислювального комплексу «ЛІРА»;
- оволодіння навичками конструювання металевих і залізобетонних конструкцій, які працюють в умовах сейсмічності.

### загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК04. Здатність приймати обгрунтовані рішення.

### фахові компетентності: .....

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, для вирішення складних інженерних задач промислового та цивільного будівництва.

СК02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК04. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК05. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів та процесів будівництва та цивільної інженерії.

СК06. Здатність використовувати існуючі в будівництві комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

## 2. Програма навчальної дисципліни

### Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Основи динаміки споруд.

Тема 1. Основні поняття і визначення, динамічні навантаження, види коливань, динамічні характеристики системи.

Тема 2. Розрахункові схеми будівель при коливаннях, методи рішення задач динаміки.

Змістовий модуль 2. Інженерна сейсмологія.

Тема 3. Загальна характеристика землетрусів, їх магнітуда і інтенсивність. Національна шкала оцінки інтенсивності ДСТУ.

Тема 4. Сейсмічне районування, категорії ґрунту за сейсмічними властивостями, розрахункова сейсмічність майданчику.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Основні передумови до розрахунків на сейсмічні дії. Тема 5. Рівні сейсмічних впливів і принципи безпеки. Спектральний і прямий динамічний методи розрахунків, розрахункові схеми

Тема 6. Сполучення навантажень при аварійної розрахункової ситуації, визначення сейсмічних навантажень.

Змістовий модуль 4. Розрахунок сейсмостійких конструкцій

Тема 7. Умови сейсмостійкості конструкцій будівель і споруд за першою та за другою групою граничних станів

Тема 8. Організація розрахунків на дію сейсмічних навантажень з застосуванням програмного комплексу ЛІРА

Модуль 3.

Змістовий модуль 5. Проектування багатоповерхових будівель

Тема 9. Конструктивні схеми багатоповерхових будівель, типи ригелів, колон та зав'язків.

Тема 10. З'єднання колон з ригелями жорстке, напівжорстке і вільне. Розрахунок рамних, рамно-зв'язкових та зв'язкових систем багатоповерхових будівель.

Змістовий модуль 6 Особливості проектування сейсмостійких будівель

Тема 11. Конструктивні заходи щодо проектування сталевих і залізобетонних конструкцій будівель та споруд, які експлуатуються у сейсмічних районах.

Тема 12. Принципи проектування систем сейсмоізоляції будівель та споруд. Вимоги до систем сейсмоізоляції. Сейсмічне будівництво у EN Eurocodes.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
лк		пр	лаб	інд	с.р.	лк		пр	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Основи динаміки споруд</b>												
Тема 1. Основні поняття	7	1	2	-	-	3	5	1	--	--	--	4
Тема 2. Розрахункові схеми	7	1	2	-	-	3	6	--	--	--	--	6
<b>ЗМ 1</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	-	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	--	--	--	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 2. Інженерна сейсмологія</b>												
Тема 3. Характеристика землетрусів	7	1	2	-	-	3	6	1	--	--	-	5
Тема 4. Сейсмічне районування	14	2	4	-	-	6	13	--	--	--	-	13
<b>ЗМ 2</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	-	-	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	--	--	-	<b>18</b>

<b>Разом модуль 1</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	-	-	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	--	--	-	<b>28</b>
<b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Основні передумови до розрахунків на сейсмічні дії</b>												
Тема 5. Рівні сейсмічних впливів	8	2	2	--	-	4	8	1	1	--	-	6
Тема 6. Сполучення навантажень	8	1	2	--	-	4	8	--	--	--	-	8
<b>ЗМ 3</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	--	-	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	--	-	<b>14</b>
<b>Змістовий модуль 4 Розрахунок сейсмостійких конструкцій</b>												
Тема 7. Умови сейсмостійкості конструкцій	7	1	4	--	-	4	7	1	1	--	-	5
Тема 8 Організація розрахунків на сейсміку	7	1	2	--	-	4	7	-	--	--	-	7
<b>ЗМ 4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	--	-	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	--	-	<b>12</b>
<b>Разом модуль 2</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	--	-	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	--	<b>12</b>	<b>26</b>
<b>Модуль 3</b>												
<b>Змістовий модуль 5. Проектування багатоповерхових будівель</b>												
Тема 9. Схеми багатоповерхових будівель	15	1	2	--	-	11	15	1	1	--	-	13
Тема 10. З'єднання колон з ригелями	15	1	2	--	-	11	15	--	-	-	-	15
<b>ЗМ 5</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	--	-	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	<b>28</b>
<b>Змістовий модуль 6. Особливості проектування сейсмостійких будівель</b>												
Тема 11. Конструктивні заходи проектування споруд	15	1	3	--	--	11	15	1	1	--	-	13
Тема 12 Принципи проектування сейсмоізоляції	15	2	3	--	--	10	15	--	--	--	-	15
<b>ЗМ 6</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	--	-	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	--	-	<b>28</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	--	-	<b>75</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	--	-	<b>110</b>

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1</b> Принципи безпеки будівель та споруд. Коефіцієнти, що рахують ступень відповідальності будівель. Категорії відповідальності конструкцій. Розрахункові ситуації	2
2	<b>Тема 2.</b> Аварійна розрахункова ситуація. Навантаження, які діють на рами каркасів багатоповерхових будівель. Особливості вітрового навантаження, коефіцієнт	4

	динамічності.	
3	<b>Тема 3.</b> Розрахунок рам каркасів багатоповерхових будівель з застосуванням програмного комплексу ЛПРА	4
4	<b>Тема 4.</b> Сполучення навантажень при і аварійних ситуаціях. Визначення розрахункових сполучень зусиль в програмному комплексі ЛПРА	4
5	<b>Тема 5.</b> Національна шкала інтенсивності землетрусів ДСТУ. Її зв'язок з Європейською шкалою	2
6	<b>Тема 6.</b> Розрахункова сейсмічність району, Сейсмічні властивості ґрунтів. Розрахункова сейсмічність майданчику	2
7	<b>Тема 7.</b> Спектральний метод розрахунку на сейсмічні дії. Визначення сейсмічних навантажень. Коефіцієнти спектрального методу.	4
8	<b>Тема 8.</b> Розрахунок рами каркасу з врахуванням сейсмічних навантажень (ПК ЛПРА) з визначенням зусиль від кожного завантаження.	4
9	<b>Тема 9.</b> Аналіз результатів розрахунків. Визначення сполучення зусиль для підбора перерізів ригелів (Mмак і Nсоот) та колон (Mмак і Nвід та Mмак і Mвід).	2
10	<b>Тема 10.</b> Захист роботи.	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Модуль 1. Вивчення теоретичного матеріалу за темами змістових модулів ЗМ 1 і ЗМ 2	10
2	Модуль 2. Вивчення теоретичного матеріалу за темами змістових модулів ЗМ 3 і ЗМ 4	10
3	Модуль 3. Вивчення теоретичного матеріалу за темами змістових модулів ЗМ 5 і ЗМ 6	10
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

Курс навчальної дисципліни складається з лекцій, практичних, самостійних робіт, індивідуального домашнього завдання. При викладанні дисципліни в аудиторії лектор викладає загальні положення, методи, проектування у різних програмних комплексах, а згодом розглядає застосування викладаних результатів при аналізі випадків для конкретних планувальних схем. Практичні методи застосовуються при проведенні практичних та індивідуальних занять в аудиторії: студенти виконують закріплення навичок проектування у програмних комплексах. Крім того, студенти виконують індивідуальне домашнє завдання та конкретну практичну роботу згідно свого варіанту за межами аудиторії. По практичним роботам проводиться перевірка, яка складається зі співбесіди з викладачем, а також у самостійному розв'язанні аналогічних задач безпосередньо в аудиторії під наглядом викладача.

## 11. Очікувані результати навчання з дисципліни

PH01. Проектувати будівлі і споруди промислового та цивільного призначення, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

PH02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності.

PH09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.

PH14. Здатність реалізовувати проекти зведення спеціальних будівель та споруд, керуючись нормативними матеріалами, враховуючи архітектурно-планувальну і конструктивну частину проекту, базу будівельної організації та складні будівельні процеси.

## 12. Засоби оцінювання

Форма підсумкового контролю успішності навчання залік

## 13. Критерії оцінювання

Розподіл балів, які отримують студенти, при вивченні теоретичного матеріалу

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		РГР	КР	Відвідування занять	Залік	Сума балів
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5	ЗМ6					
ТК 1		ТК 2		ТК 3						
10 балів		10 балів		10 балів		30	10	10 балів	20	100

ЗМ 1 ... ЗМ 6 – змістовні модулі.

ТК 1 ... ТК 3 – тестовий контроль

### 13.2 Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



## 14. Методичне забезпечення

1. Жаданова К. Ф. Динаміка будівельних конструкцій: Навчально-методичний посібник для студентів спеціальностей 7.06010101 і 8.06010101 -- «Промислове і цивільне будівництво» всіх форм навчання. -- Запоріжжя: ЗНТУ, 2015. – 112 с.

1. Методичні вказівки до виконання розрахунково-практичної роботи для студентів спеціальності «Промислове і цивільне будівництво» всіх форм навчання. /Укладачі Щербина Л. В., Жаданова К, Ф. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 20 с.

## 15. Рекомендована література

1 ДСТУ Б В.1.1 – 28:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Шкала сейсмічної інтенсивності. Київ, Мінрегіонбуд України, 2011.-60с.

2 ДБН В.1.1 – 12:2006 Будівництво в сейсмічних районах України, Київ Мінрегіонбуд. України 2006-63с.

3 ДБН В.1.1 – 12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України, Київ Мінрегіонбуд. України 2014.-117с.

4. ДБН В.1.2-2:2006 (з додатками) Навантаження та впливи Київ, Мінрегіонбуд. України, 2006.-78с.

5. ДСТУ НБ В.1. 2—16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва. Київ, Мінрегіонбуд. України, 2013.--37с.

6. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Київ, Мінрегіонбуд України, 2018.- 58с

7 Немчинов Ю. И. Сейсмостойкость зданий и сооружений. В двух частях. – Киев, 2008, – 480с.

.8. Городецкий А.С., Шмуклер В.С., Бондарев А.В. Информационные технологии расчета и проектирования строительных конструкций. Учебное пособие. -- Киев – Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. – 889.

9. Мартемьянов А. И. Проектирование и строительство зданий и сооружений в сейсмических районах. – М.: Стройиздат,1985. – 255с.

10. Поляков С. В. Сейсмостойкие конструкции зданий (основы теории сейсмостойкости). – М.: Высшая школа, 1983. – 304с.

11. Металлические конструкции. Спец. Курс: Учебное пособие для вузов / Под ред. Е. И. Беленя. – М.: Стройиздат, 1991, – 687с.

12. Немчинов Ю. И. и др. Проектирование зданий с заданным уровнем обеспечения сейсмостойкости. – К.: Гудименко С. В., 2012, – 384с.

13.Шуллер В. Конструкции высотных зданий. Пер. с англ. М.: Стройиздат, 1979.-- 248 с.

14. Харт Ф., Хенн В., Зонтаг Х. Атлас стальных конструкций. Многоэтажные здания. Пер. с нем. М.: Стройиздат. 1977. – 351 с.

## **16. Інформаційні ресурси**