

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)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**Проектна та експлуатаційна надійність 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 будівництва, архітектури та дизайну

(назва інституту, факультету)

мова навчання українськаЗапоріжжя – 2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	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 <u>192 – Будівництво та цивільна інженерія</u> (шифр і назва спеціальності) <u>Промислове та цивільне будівництво</u> (освітня програма)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 8		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання -- РР		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3.0 самостійної роботи студента – 5.0	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні	
		15 год.	2 год.
		Лабораторні	
		--	--
		Інші	
		--	--
		Самостійна робота	
		75 год.	112 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю: екзамен	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,6

для заочної форми навчання – 0,07

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета:

Формування загальних та фахових компетентностей у студентів з питань проектної та експлуатаційної надійності будівель та споруд.

Формування у студентів знань загальних закономірностей проявів кількісних і якісних властивостей об'єктів будівництва з використанням особливостей методів теорії надійності будівель і споруд; - використання отриманої при обстеженнях інформації про властивості об'єктів (будівель і споруд) для кількісної та якісної оцінки їх стану в показниках надійності при їх проектуванні, зведенні та експлуатації; - формування у студентів розуміння основ і ролі теорії надійності в забезпеченні безпеки і якості в будівництві.

Завдання:

- вивчити основні поняття надійності, показники надійності, моделі оцінки надійності і довговічності будівель і споруд, формування якостей конструкцій;
- навчитися використовувати основні методи теорії надійності при розробці інженерних методик по оцінці стану, якості виготовлення, зведення та проектування конструкцій і споруд.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності** :

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК06. Прагнення до збереження довкілля, територій та навколишнього середовища.

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.

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.

СК09. Здатність вирішувати завдання з прийняття архітектурно-планувальних та конструктивних рішень в процесі проектування енергоефективних будівель та споруд з урахуванням впливу функціонально-технологічних процесів та природно-кліматичних умов, інших несприятливих дій і створення оптимального комфорту для людей та технологічного процесу.

СК10. Здатність обирати сучасні технології і методи виконання процесу будівельного виробництва для реалізації проектів зведення спеціальних будівель та споруд.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основні поняття надійності несучих і огорожувальних конструкцій будівель

Тема 1. Поняття і критерії надійності

Тема 2. Відмови несучих і огорожувальних конструкцій

Тема 3. Граничне експлуатаційний стан конструкцій будівель

Тема 4. Ремонтопридатність конструкцій будівель

Тема 5. Тимчасові характеристики надійності

Тема 6. Імовірнісна сутність надійності

Модуль 2 Технічний аспект надійності

Тема 7. Загальні розрахункові системи

Тема 8. Характеристики міцності і деформативні характеристики конструкцій будівель

Тема 9. Експлуатаційні характеристики огорожувальних конструкцій будівель

Тема 10. Початковий період експлуатації будівель. приробітку

Тема 11. Період нормальної експлуатації будівель

Тема 12. Математичний аспект надійності. Загальні моделі надійності.

Тема 13. Розрахункові системи конструкцій і елементів будівель

Модуль 3. Економічний аспект надійності будівель

Тема 14. Строки служби конструкцій і матеріалів

Тема 15. Економічна оцінка збитку від відмов конструкцій

Тема 16. Оптимізація системи профілактики конструкцій і елементів будівель

Модуль 4 Забезпечення надійності конструкцій експлуатованих будівель

Тема 17. Комплексно-статичний метод визначення показників експлуатаційної надійності будівель

Тема 18. Діагностика експлуатованих будівель

Тема 19. Система ППР - основа забезпечення експлуатаційної надійності будівель

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог го	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	ла б	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1 Основні поняття надійності несучих і огорожувальних конструкцій будівель												
Тема 1. Поняття і критерії надійності Тема 2. Відмови несучих і огорожувальних конструкцій	8	2	1	—	—	5	8	2	—	—	—	6
Тема 3. Граничний експлуатаційний стан конструкцій будівель	8	2	1	—	—	5	4	—	—	—	—	4
Тема 4. Ремонтопридатність конструкцій будівель	8	2	1	—	—	5	6	—	—	—	—	6
Тема 5. Тимчасові характеристики надійності	8	2	1	—	—	5	6	—	—	—	—	6
Тема 6. Імовірнісна сутність надійності	8	2	1	—	—	5	7	—	1	—	—	6
Разом за модулем 2	40	10	5	—	—	25	31	2	1	—	—	28
Модуль 2 Технічний аспект надійності												
Тема 7. Загальні розрахункові системи Тема 8. Характеристики міцності і деформативні характеристики конструкцій	8	2	1	—	—	5	7	—	—	—	—	7

будівель												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 9. Експлуатаційні характеристики огорожувальни х конструкцій будівель Тема 10. Початковий період експлуатації будівель. приробітку	8	2	1	—	—	5	7	—	—	—	—	7
Тема 11. Період нормальної експлуатації будівель Тема 12. Математичний аспект надійності. Загальні моделі надійності.	8	2	1	—	—	5	10	2	1	—	—	7
Тема 13. Розрахункові системи конструкцій і елементів будівель	8	2	1	—	—	5	7	—	—	—	—	7
Разом за модулем 2	32	8	4	—	—	20	31	2	1	—	—	28
Модуль 3 Економічний аспект надійності будівель												
Тема 14. Строки служби конструкцій і матеріалів	8	2	1	—	—	5	8	—	—	—	—	8
Тема 15. Економічна оцінка збитку від відмов конструкцій	8	2	1	—	—	5	10	—	—	—	—	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 16. Оптимізація системи профілактики конструкцій і елементів будівель	8	2	1	—	—	5	10	—	—	—	—	10
Разом за модулем 3	24	6	3	—	—	15	28	—	—	—	—	28
Модуль 4 Забезпечення надійності конструкцій експлуатованих будівель												
Тема 17. Комплексно- статичний метод визначення показників експлуатаційної надійності будівель	8	2	1	—	—	5	12	2	—	—	—	10
Тема 18. Діагностика експлуатованих будівель	8	2	1	—	—	5	8	—	—	—	—	8
Тема 19. Система ППР - основа забезпечення експлуатаційної надійності будівель	8	2	1	—	—	5	10	—	—	—	—	10
Разом за модулем 4	24	6	3	—	—	15	30	2	—	—	—	28
Усього годин	120	30	15	—	—	75	120	6	2	—	—	112

5. Теми семінарських занять
(робочим навчальним планом не передбачені)

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Поняття і критерії надійності Тема 2. Відмови несучих і огорожувальних конструкцій	1
2	Тема 3. Граничне експлуатаційний стан конструкцій будівель	1
3	Тема 4. Ремонтопридатність конструкцій будівель	1
4	Тема 5. Тимчасові характеристики надійності	1
5	Тема 6. Імовірнісна сутність надійності	1
6	Тема 7. Загальні розрахункові системи Тема 8. Характеристики міцності і деформативні характеристики конструкцій будівель	1
7	Тема 9. Експлуатаційні характеристики огорожувальних конструкцій будівель Тема 10. Початковий період експлуатації будівель. приробітку	1
8	Тема 11. Період нормальної експлуатації будівель Тема 12. Математичний аспект надійності. Загальні моделі надійності.	1
9	Тема 13. Розрахункові системи конструкцій і елементів будівель	1
10	Тема 14. Строки служби конструкцій і матеріалів	1
11	Тема 15. Економічна оцінка збитку від відмов конструкцій	1
12	Тема 16. Оптимізація системи профілактики конструкцій і елементів будівель	1
13	Тема 17. Комплексно-статичний метод визначення показників експлуатаційної надійності будівель	1
14	Тема 18. Діагностика експлуатованих будівель	1
15	Тема 19. Система ППР - основа забезпечення експлуатаційної надійності будівель	1
	Разом	15

7. Теми лабораторних занять

(робочим навчальним планом не передбачені)

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення питань з лекційного курсу	20
2	ІДЗ – 1. Визначити клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва (капітального ремонту, реконструкції); 2. Проаналізувати результати інженерних вишукувань; 3. Визначити ступінь техногенної напруженості території забудови; 4. Обґрунтування заходів при проектуванні об'єкту будівництва (капітального ремонту, реконструкції)	30
3	Підготовка до рубіжних контролів та екзамену	25
	Разом	75

9. Індивідуальні завдання

(робочим навчальним планом РГР, КП не передбачені)

10. Методи навчання

Навчальний процес у Національному університеті «Запорізька політехніка» здійснюється за кредитно-модульною технологією – моделі організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю навчальної діяльності студента в процесі аудиторної та самостійної роботи.

У Національному університеті «Запорізька політехніка» впроваджена рейтингова система оцінювання – система визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного модульного та семестрового підсумкового контролю, з наступним переведенням рейтингової оцінки в балах в оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

РН01. 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.

РН02. 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.

РН03. Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації), здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості зведення об'єктів будівництва та цивільної інженерії.

РН05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

РН07. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.

РН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

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

РН12. Здатність розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

РН13. Здатність проектувати та проводити порівняльну оцінку енергоефективних будівель та споруд, їх огорожувальних конструкцій.

РН14. 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

За кожний модуль студент отримує максимум 10-15 балів

Оцінка складається із присутності студента на лекціях, практичних заняттях, поточна перевірка домашнього завдання.

Максимальна оцінка за ІДЗ – 20 балів

Контрольна робота – 10 балів

Максимальна оцінка за екзамен – 20 балів. Екзамен складається з двох рівноважних питань теоретичного курсу.

Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів:

- за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризуються логічним та чітким викладенням матеріалу, студент одержує 10 балів;
- якщо студент володіє матеріалом, але у відповіді допущені не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація, студент одержує 7-9 балів;
- якщо студент володіє матеріалом, у відповіді розкрита сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 5-7 балів;
- студент не повністю розкрив сутність питання, у відповіді допущені грубі помилки – 2-4 балів;
- якщо у відповіді містяться принципові помилки, або повністю відсутня відповідь – 0-2 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни: дорівнює сумі балів всіх модулів, ІДЗ та екзамену.

Порядок зарахування пропущених занять. Пропущені лекційні або практичні заняття необхідно відпрацювати і захистити у встановленому порядку.

За кожен пропущений лекцію студент має скласти презентацію в програмному комплексі MS PowerPoint, пропущене практичне заняття можна відпрацювати самостійно за темою заняття.

Захист пропущених занять відбувається відповідно до графіку консультацій викладача.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

13. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота					КР	Екзамен	Сума
Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	ІДЗ			100
ЗМ 1 ЗМ 2	ЗМ 3 ЗМ 4	ЗМ 5 ЗМ 6	ЗМ 7 ЗМ 8				
5	5	5	5	50	10	20	

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	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації до виконання індивідуального домашнього завдання для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітня програма (спеціалізація) «Промислове та цивільне будівництво» всіх форм навчання / Укл.: Л.В. Щербина - Запоріжжя: видавництво НУ «Запорізька політехніка», 2020.- 25 с

15. Рекомендована література Базова

1. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
2. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
3. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. К.: Мінрегіонбуд України, 2009.- 30 с.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. К.: Мінбуд України, 2007.- 60 с.
5. ДБН А.2.1-1 Інженерні вишукування для будівництва.: - Київ Мінрегіонбуд України, 2008. – 74 с.
6. ДБН В.1.1-25-2009 Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення.: - Київ Мінрегіонбуд України, 2010. – 82 с.

7. ДБН В.1.1-3-97 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів.: - Київ Мінрегіонбуд України, 1998. – 80 с.
8. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»
9. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва».
10. ДБН В.1.2-5:2007 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів.: - Київ Мінрегіонбуд України, 2007. – 16 с.
11. Венццель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Наука, 1988. - 480 с.
12. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / В.Н. Гордеев, А.И. Лантух-Лашенко, В.А. Пашинський, А.В. Перельмутер, С.Ф. Пичугин; Под общей ред. А.В. Перельмутера. – М.: ИАСВ, 2007. – 482 с.
13. Ржаницин А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. - М.: Стройиздат. – 1978. – 240 с.

Додаткова

14. ДБН 362-93. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що знаходяться в експлуатації / Держбуд України.- К.: Укрархбудінформ, 1995. – 46 с.
15. Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. М.: Стройиздат, 1981, 351 с.
16. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.
17. Заварина М.В. Строительная климатология. М.: 1977. – 312 с.
18. Перельмутер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций.- К.: 1999.- 210 с.
19. Райзер В.Д. Теория надежности в строительном проектировании. - М.: - 1998. – 304 с.
20. Микулинк Н.А., Рейзина Г.Н. Решение технических задач по теории вероятностей и математической статистике. - Минск: Вышэйша школа, 1991. - 164 с.
21. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. - М.:Высшая школа, 1982. -224 с.
22. Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. - М.:Стройиздат, 1982. - 351 с.
23. Пичугин С.Ф. Надежность технических систем. Конспект лекций с упражнениями. - Полтава, 1998. - 132 с.
24. Перельмутер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций.- 2-е узд., перераб. и доп. - К. Изд-во УкрНИИпроектстальконструкция, 2000.- 216 с.

16. Інформаційні ресурси