

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра «Теоретична та прикладна механіка»
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан Віра САВЧЕНКО

« _____ »

2024 року



ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 13 Спецкурс з опору матеріалів

(шифр за освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування спеціальності)

галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти Бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

2024 рік

програма дисципліни Спецкурс з опору матеріалів
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробники:

СКРЕБЦОВ Андрій Андрійович, доцент кафедри «Теоретична та прикладна механіка», канд. техн. наук (<https://zp.edu.ua/skrebcov-andriy-andriyovych>)

ОМЕЛЬЧЕНКО Ольга Станіславівна, старший викладач кафедри «Теоретична та прикладна механіка», (<https://zp.edu.ua/kafedra-mehaniki?q=node/612>)

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри

на якій виконується освітній компонент



Володимир ШЕВЧЕНКО

_____ 2024 р.

Гарант освітньої програми



Михайло КУЛІК

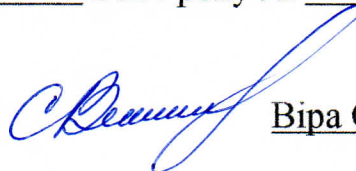
(ім'я прізвище)

_____ 2024 р.

Схвалено науково-методичною комісією БАД факультету
(найменування факультету)

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії



Віра САВЧЕНКО

(ім'я прізвище)

_____ 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	4.5	
Модулів	2	
Змістових модулів		
Семестр	3	
Загальна кількість годин	135	
з них аудиторних:	58	10
<i>лекції</i>	30	6
<i>практичні</i>	14	2
<i>лабораторні</i>	14	2
<i>семінарські</i>	–	–
з них самостійної роботи:	77	125
Заняття на тиждень	2	
Індивідуальні завдання	4	
Форма контролю	екзамен	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	–	

2. Мета навчальної дисципліни

Оволодіння студентами інженерними методами розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість при різних видах деформування. Ці знання використовуються при вивченні загальноосвітніх та спеціальних інженерних дисциплін.

3. Завдання навчальної дисципліни

Завдання освітнього компоненту «Спецкурс з опору матеріалів» розширити знання отриманні при вивченні освітнього компоненту «Основи опору матеріалів в будівельній галузі» та додати знання і навички розрахунку типових елементів конструкцій при складному деформуванні.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

«Основи опору матеріалів в будівельній галузі» є освітнім компонентом, що надає майбутнім фахівцям фундаментальні прийоми розрахунків об'єктів інженерної діяльності на міцність, жорсткість та стійкість.

Пререквізити до вивчення навчальної дисципліни зведені у таблицю:

№	Назва освітнього компоненту	Необхідні знання
1	«Будівельна фізика»	Загальне розуміння фізичних процесів та законів.
2	«Вища математика»	Вміти спрощувати поліноми, працювати з похідними різних порядків, розкривати інтеграли. Системи координат.
3	«Теоретична механіка»	Знати принцип складання рівнянь статички. Розуміти визначення різних видів навантажень.
4	«Іноземна мова»	Розуміти основні команди програмних продуктів, що використовуються у навчанні та не є україномовними.
5	«Інформаційні технології»	Вміти користуватися функціями офісних пакетів Libre Office, Open Office, MS Office та іншими для створення розрахункових моделей.
6	«Інженерна та комп'ютерна графіка»	Вміти створювати ескізи та креслення класичними методами та із застосуванням програмних продуктів.

Для засвоєння дисципліни необхідні попередні загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

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

Матеріали, що вивчаються на дисципліні, використовуються студентами при вивченні професійних дисциплін (постреквізитів), «Будівельне матеріалознавство», «Будівельна механіка», «Основи механіки ґрунтів», «Сталеві конструкції» та інші. Здобуті знання використовуються при виконанні професійних завдань створення об'єктів у галузі будівництва та цивільної інженерії..

5. Характеристика навчальної дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати.

Інтегральну компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

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

Фахові компетентності:

СК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК03. Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі промислового та цивільного призначення, 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.

СК10. Здатність до проектування будівель та споруд промислового та цивільного призначення з використанням збірних і монолітних залізобетонних, металевих, кам'яних та дерев'яних конструкцій, в тому числі застосовуючи сучасні програмні комплекси.

СК11. Знання та розуміння будівельної механіки та її застосування при розрахунку й проектуванні будівельних конструкцій із використанням систем автоматизованого проектування.

Програмні результати навчання:

РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

РН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

РН14. Застосовувати основні принципи, теорії та методи будівельної механіки для розрахунку елементів будівель та споруд при дії навантажень та впливів різного характеру з урахуванням їх взаємодії, з використанням систем автоматизованого проектування.

РН15. Демонструвати вміння розраховувати та конструювати залізобетонні (монолітні та збірні), кам'яні, металеві та дерев'яні конструкції та вузли їх з'єднання із використанням вимог нормативних документів, забезпечуючи надійні та економічно обґрунтовані проектні рішення.

6. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Складний опір. Складне і косе згинання.

Тема 2. Згинання з розтягненням (стисканням).

Тема 3. Позацентрове розтягнення (стискання) прямого бруса.

Тема 4. Основи розрахунків статично невизначуваних конструкції та систем.

Тема 5. Згинання з крученням.

Тема 6. Загальний випадок складного опору (вали круглого перерізу).

Змістовий модуль 2.

Тема 1. Статично невизначені системи. Основні поняття та визначення. Етапи розрахунку. Канонічні рівняння методу сил. Багатопрольотні нерозрізні балки. Рівняння трьох моментів. Вплив неточного розміщення опор. Окремі випадки.

Тема 2. Динамічний вплив навантаження. Розрахунки на міцність з урахуванням сил інерції. Механічні властивості матеріалів при ударі.

Тема 3. Визначення напружень і розрахунки на міцність при коливаннях. Границя витривалості, вплив конструктивно-технологічних факторів. Розрахунки на міцність, концентрація напружень.

Тема 4. Температурні навантаження і температурні напруження.

7. Розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1.												
Тема 1.	14	4	2	-	-	8	12	1	-	-	-	11
Тема 2.	10	2	2	4	-	6	15	-	-	4	-	11
Тема 3.	16	4	2	4	-	8	17	1	1	4	-	11
Тема 4.	10	2	-	-	-	6	12	-	-	-	-	12
Тема 5.	9	4	2	-	-	11	12	-	-	-	-	12
Тема 6.	14	4	2	4	-	10	16	1	-	4	-	11
Разом за змістовим модулем 1	91	20	10	12	-	49	84	3	1	12	-	68
Змістовий модуль 2.												
Тема 1.	10	2	-	-	-	8	12	-	-	-	-	12
Тема 2.	12	2	2	2	-	6	13	1	-	2	-	10
Тема 3.	14	4	2	-	-	8	13	1	1	-	-	11
Тема 4.	8	2	-	-	-	6	13	1	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 2	44	10	4	2	-	28	51	3	1	-	-	45
Усього	135	30	14	14	-	77	135	6	2	14	-	113

Примітка: л – лекції; п – практичні (семінарські) заняття; лаб – лабораторні

заняття; інд – індивідуальна робота; с.р. – самостійна робота.

8. Види навчальних занять

№ з/п	Тема	Вид занять	Кількість годин	
			Денна форма	Заочна форма
1	Розрахунки на міцність при косому згинанні	<i>практичні</i>	2	
2	Розрахунки на міцність при згинанні з розтяганням (стисканням)		2	
3	Розрахунки на міцність при позацентровому розтяганні або стисканні		2	1
4	Розрахунок на міцність при згинанні з крученням		2	
5	Розрахунки при загальному випадку складного опору		2	
6	Визначення напружень в двотаврових балках при ударному навантаженні		2	1
7	Розрахунки на міцність при коливаннях		2	
	Усього		14	2
1	Тема 2 (перший модуль)	<i>лабораторні</i>	4	4
2	Тема 3 (перший модуль)		4	4
3	Тема 6 (перший модуль)		4	4
4	Тема 2 (другий модуль)		2	2
	Усього		14	14

9. Самостійна робота

Лекції та лабораторні заняття з дисципліни є каркасом повного масиву теоретичних знань. Подробиці теоретичних знань поповнюються здобувачами вищої освіти шляхом самостійної роботи, яка є засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових занять час та передбачає вивчення теоретичного курсу, з конспекту лекцій та рекомендованої літератури, підготовку до лабораторних занять, рубіжного контролю та письмового екзамену (тесту).

Для успішного опанування дисципліни передбачаються щотижневі години консультативної допомоги (в тому числі і онлайн за допомогою інструментів зв'язку Viber, Telegram, а також відео-конференцій Meet, або системи дистанційного навчання <https://moodle.zp.edu.ua>).

10. Форми і методи навчання та контролю

Робочою програмою передбачені такі форми організації навчального процесу як лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота студентів, консультації та контрольні заходи. В процесі вивчення дисципліни використовується розвинена система навчання:

1. По основним розділам дисципліни викладаються лекції, які мають спрямованість на розгляд певної теми та активне її обговорення.

2. Ґрунтовне засвоєння базових розділів здійснюється на лабораторних роботах при виконанні практичної частини, а також на захисті лабораторних робіт.

3. Раз на семестр проводиться рубіжний контроль, який сприяє засвоєнню матеріалу дисципліни.

4. Навчальним планом для студентів денної та заочної форми навчання передбачений письмовий екзамен (тест), у якому пропонується дати відповіді на питання з даної навчальної дисципліни.

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв’язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – уявного (практичного) розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного.

11. Критерії оцінювання результатів навчання

Протягом семестру студенти відвідують лекції та лабораторні заняття, готують відповіді на питання з певних тем, що визначені в планах занять і є обов’язковими для вивчення. Відвідання, результати відповіді на питання фіксуються у журналі обліку контролю навчально-виховного процесу. Для контролю засвоєння дисципліни навчальним планом передбачений рубіжний контроль, на якому студентам пропонується відповісти на питання за матеріалами навчальної дисципліни. Навчальним планом для студентів денної та заочної форми навчання передбачений письмовий екзамен (тест), в якому пропонується дати відповідь на питання з навчальної дисципліни.

Критерії оцінювання екзамену

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий тест (екзамен)	Сума
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2				50	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4		
4	4	2	4	3	3	4	10	5	10	5		

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів та бали за кожен тему.

Оцінювання успішності засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється:

- протягом семестру, шляхом оцінювання рівня засвоєння практичних навичок під час виконання лабораторних робіт; виконання кожної оцінюється за шкалою «зараховано/не зараховано»;
- контроль знань здійснюється шляхом складання рубіжного контролю, який здійснюється у вигляді тестів за 100 бальною шкалою; отримання оцінки більш ніж 59 балів вважається позитивним результатом;
- загальна оцінка за вивчення дисципліни формується за результатами складання екзамену (тесту), який оцінюється за 100 бальною шкалою.

Як результат екзаменаційної оцінки може бути використана, за бажанням студента, середня оцінка за позитивний рубіжний контроль, складеного здобувачем в процесі вивчення дисципліни; екзаменаційна оцінка виставляється за умови виконання практичної складової навчальної дисципліни (виконання лабораторних робіт) та підтвердження теоретичних знань (оцінка за рубіжний контроль).

12. Політика курсу

При відсутності на занятті студент самостійно вивчає лекційний матеріал. Відсутність на лабораторному або практичному занятті визначає необхідність самостійного виконання завдань цих занять та відвідування студентом консультації.

Основи академічної доброчесності: студент не повинен давати приводу засумніватися викладачеві в самостійності виконання будь-якого завдання. Теоретичні матеріали, які були взяті з літератури або Інтернету повинні мати посилання на першоджерело. Плагіат при виконанні завдання не допускається! При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»: https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

13. Методичне забезпечення

1. Скребцов А.А., Штанько П.К., Омельченко О.С., Опір матеріалів. Навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 452 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/8969>)

2. Конспект лекцій з основ опору матеріалів. Конспект лекцій для студентів інженерних спеціальностей усіх форм навчання / Укл.: Омельченко О.С., Скребцов А.А., Штанько П.К.,

– Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. –156 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/9454>).

3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з курсу “Опір матеріалів” для студентів галузі знань “Механічна інженерія” денної форми навчання. III семестр / уклад.: В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін, О.Г. Попович, О.С. Омельченко, А.А. Скребцов, І.А. Петрик, А.А. Панкєєва. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 58 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/6407>)

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Опір матеріалів» для студентів галузі знань “Механічна інженерія” денної форми навчання. Частина II / уклад.: В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін, О.Г. Попович, О.С. Омельченко, Г.Д. Фурсіна, А.А. Скребцов. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». 2019. – 47 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/6406>)

5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Опір матеріалів” для студентів галузі знань “Механічна інженерія” денної форми навчання. III семестр / уклад.: В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін, О.Г. Попович, О.С. Омельченко, А.А. Скребцов, І.А. Петрик, А.А. Панкєєва. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 37с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/6405>)

6. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Опір матеріалів» для студентів галузі знань “Механічна інженерія” заочної форми навчання. Частина II / уклад.: В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін, О.Г. Попович, О.С. Омельченко, Г.Д. Фурсіна, А.А. Скребцов. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». 2019. – 40 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/6404>)

7. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Опір матеріалів» для студентів галузі знань “Механічна інженерія” заочної форми навчання. Частина I / уклад.: В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін, О.Г. Попович, О.С. Омельченко, Г.Д. Фурсіна, А.А. Скребцов. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». 2019. – 40 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/6403>).

8. Конспект лекцій з дисципліни «Основи складного опору матеріалів і конструкцій» для студентів спеціальностей 131, 133, 134 усіх форм навчання / Укл.: Омельченко О.С., Скребцов А.А., Штанько П.К.,– Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. –160 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/9455>).

9. Конспект лекцій з дисципліни «Спецкурс з опору матеріалів». Конспект лекцій для студентів спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання / Укл.: Омельченко О.С., Скребцов А.А., Штанько П.К.,– Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 174 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/9456>).

14. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів: Підручник/ Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський. – К.: Вища шк., 1993. – 655 с.

2. Мельніков О.В. Опір матеріалів / Мельніков О.В. Тернопіль, видавництво „ТДТУ ім. Пулюя” – 2003. – 212 с.

3. Посацький С.Л. Опір матеріалів / Посацький С.Л. Львів, видавництво Львівського університету - 1972. – 403 с.

15. Рекомендовані інформаційні джерела

<https://zp.edu.ua/>

<http://library.zp.edu.ua/>

<https://lityo.com.ua/>

<https://scholar.google.com/>

<https://www.scopus.com/>

<https://orcid.org/>

<https://moodle.zp.edu.ua/>

16. Демонстраційні матеріали для навчання

1. Канал YouTube викладача.
2. Google Disk викладача.
3. Демонстраційні матеріали до кожної теми в системі moodle.

Посилання на відповідні сторінки викладач надає безпосередньо кожній групі.