


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра опору матеріалів

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
інженерних систем та екології


Олександр ПРИЙМАК
«30» серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 17 Опір матеріалів

(назва освітньої компоненти)

шифр	спеціальність
194	Будівництво та цивільна інженерія
	освітньо-професійна програма
	«Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

Розробники:

Лазарева М.В., канд. техн. наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

Сович Ю.В., асистент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)


(підпис)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри опору матеріалів

протокол № 8 від «25» травня 2023 року

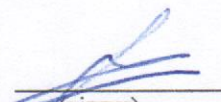
Завідувач кафедри


(підпис)

Олександр КОШЕВИЙ

Схвалено гарантом освітньої програми «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

Гарант ОП


(підпис)

Світлана ВЕЛИЧКО

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол №8 від «25» травня 2023 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

№	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання:										Відмітка про погодження заступником декана факультету			
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.			КП	КР		РГР	Конт. роб	
				Разом	Л	Лр	Пз	Л	Лр						Пз
194	Водогосподарське будівництво та управління водними ресурсами та системами ОП «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»	4.5	135	70	26	10	24	75		2			Е	3	<i>Судман</i>

№	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання:										Відмітка про погодження заступником декана факультету			
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.			КП	КР		РГР	Конт. роб	
				Разом	Л	Лр	Пз	Л	Лр						Пз
194	Будівництво та цивільна інженерія ОП «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»	4.5	135	42	20	8	14	93		2			Е	4	<i>Судман</i>

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета навчальної дисципліни "Опір матеріалів" – дати студентам теоретичні і практичні знання методів розрахунку елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість.

Завдання дисципліни – розуміння студентами природи і сутності процесів, що виникають в тілах при навантаженні.

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА: <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2317>

Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у сфері гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, на основі застосування теорій та методів природничих та інженерних наук.
Загальні компетентності	
ЗК3	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК4	Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.
ЗК7	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Фахові компетентності	
ФК2	Здатність застосовувати у професійній діяльності досягнення науки, інноваційні та комп'ютерні технології, сучасні машини, обладнання, матеріали і конструкції.
ФК8	Здатність визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформовані стани ґрунтових основ та інженерних споруд.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
РН1	Формулювати задачі з вирішення проблемних ситуацій у професійній та/або академічній діяльності.
РН4	Описувати будову об'єктів професійної діяльності, пояснювати їх призначення, принципи та режими роботи.
РН7	Виконувати інженерні розрахунки ґрунтових основ та конструкцій об'єктів професійної діяльності.
РН11	Виконувати техніко-економічне обґрунтування конструктивних рішень, інженерних заходів, технологічних процесів.

Змістовний модуль 1.

Геометричні характеристики поперечних перерізів.

Лекція 1. Призначення опору матеріалів. Мета, задачі, основні поняття і об'єкти вивчення опору матеріалів. Поняття про напружено-деформований стан.

Лекція 2. Геометричні характеристики поперечних перерізів. Площа перерізу. Статичні моменти площі. Моменти інерції перерізу.

Лекція 3. Залежності між моментами інерції в різних системах координат. Головні осі та головні моменти інерції перерізу. Моменти опору перерізу. Радіуси інерції та еліпс інерції.

Лекція 4. Порядок визначення геометричних характеристик складних поперечних перерізів. Приклади розрахунку.

Змістовний модуль 2.

Повний розрахунок стержнів при розтягу (стиску).

Лекція 5. Визначення стержня як розрахункової моделі. Повний розрахунок стержнів при розтягу (стиску).

Лекція 6. Визначення стержня як розрахункової моделі. Основні припущення та гіпотези. Зовнішні та внутрішні сили.

Лекція 7. Метод перерізів. Розтяг та стиск прямого брусу. Побудова епюр внутрішніх зусиль, визначення напружень при розтягу (стиску), підбір перерізів.

Лекція 8. Механічні властивості матеріалів. Зв'язок між напруженнями і деформаціями, закон Гука. Міцність матеріалів. Концентрація напружень. Повзучість, релаксація, вплив температури. Втома матеріалів, запас міцності.

Змістовний модуль 3.

Визначення напружень, переміщень при плоскому згині. Перевірка міцності та жорсткості.

Лекція 9. Побудова епюр внутрішніх зусиль. Згинальні моменти, поперечні сили. Застосування методу перерізів. Диференціальні залежності між внутрішніми зусиллями та зовнішніми навантаженнями.

Лекція 10. Чистий згин. Напружено-деформований стан при плоскому згині. Виведення формули нормальних напружень.

Лекція 11. Дотичні напруження при плоскому згині. Виведення формули Журавського. Оцінка міцності, теорії міцності.

Лекція 12. Диференціальне рівняння зігнутої осі стержня. Метод початкових параметрів.

Лекція 13. Визначення переміщень в балках графоаналітичним методом. Формула Мора для визначення переміщень. Розрахунок на жорсткість. Позацентровий стиск (розтяг): визначення положення нейтральної осі, ядро перерізу, напруження.

Практичні заняття

Змістовний модуль 1-3.

Практичне заняття 1.

Визначення геометричних характеристик простих фігур та прокатних профілів. Визначення центру ваги складеного перерізу.

Практичне заняття 2.

Визначення моментів інерції складеного перерізу. Визначення головних моментів інерції та моментів опору складеного перерізу. Побудова еліпса інерції.

Практичне заняття 3.

Вирішення практичних задач розрахунку геометричних характеристик перерізу.
Контрольна робота.

Практичне заняття 4.

Побудова епюр внутрішніх зусиль при простому стиску (розтягу). Підбір перерізів.

Практичне заняття 5.

Побудова епюр внутрішніх зусиль у балках на двох опорах та консольних балках.

Практичне заняття 6.

Побудова епюр внутрішніх зусиль у шарнірно-консольних балках,

Практичне заняття 7.

Побудова епюр внутрішніх зусиль у плоских рамах.

Практичне заняття 8.

Побудова епюр внутрішніх зусиль у криволінійних стержнях, в балках з нерівномірно розподіленим навантаженням.

Практичне заняття 9.

Повний розрахунок прокатної балки. Визначення напружень при згині.
Перевірка міцності.

Практичне заняття 10.

Повний розрахунок прокатної балки. Визначення переміщень методом початкових параметрів. Визначення переміщень методом Мора та графоаналітичним методом.

Практичне заняття 11.

Побудова епюр внутрішніх зусиль у балках на двох опорах. Підбір перерізів.
Визначення переміщень методом початкових параметрів. Контрольна робота.

Практичне заняття 12.

Розрахунок колон на позацентровий стиск.

Лабораторні заняття

Лабораторна робота №1

Випробування сталевого зразка на розтяг. Визначення механічних характеристик сталі.

Лабораторна робота №2

Випробування чавунного зразка на стиск. Визначення механічних характеристик чавуну.

Лабораторна робота №3

Випробування деревини на сколювання та стиск. Визначення механічних характеристик деревини.

Лабораторна робота №4

Експериментальне дослідження характеру роботи стержня в умовах чистого згину.

Лабораторна робота №5

Експериментальне дослідження поздовжнього згину стержня.

Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота №1.

Задача 1. Геометричні характеристики поперечного перерізу.

Задано: схема та розміри поперечного перерізу, який складається з двох елементів.

Потрібно: визначити положення центру ваги, головні моменти інерції та моменти опору площі поперечного перерізу, побудувати еліпс інерції.

Задача 2. Побудова епюр внутрішніх зусиль.

Задано: розрахункові схеми стержнів, лінійні розміри та величини

навантажень.

Потрібно: визначити величини та напрямки внутрішніх зусиль та побудувати епюри моментів, поперечних та поздовжніх сил.

Задача 3. Побудова епюр внутрішніх зусиль для стержня на двох шарнірних опорах. Підбір перерізу з двотавра, прямокутний, з двох швелерів, круглий.

Задано: розрахункові схеми стержнів, лінійні розміри та величини навантажень.

Потрібно: визначити величини та напрямки внутрішніх зусиль та побудувати епюри моментів, поперечних та поздовжніх сил, підібрати перерізи з двотавра, прямокутний, з двох швелерів, круглий.

Задача 4. Побудова епюр внутрішніх зусиль для горизонтального стержня з проміжним шарніром.

Задано: розрахункові схеми стержнів, лінійні розміри та величини навантажень.

Потрібно: визначити величини та напрямки внутрішніх зусиль та побудувати епюри моментів, поперечних та поздовжніх сил.

Задача 5. Побудова епюр внутрішніх зусиль для стержня з навантаженням, прикладеним під кутом до балки.

Задано: розрахункові схеми стержнів, лінійні розміри та величини навантажень.

Потрібно: визначити величини та напрямки внутрішніх зусиль та побудувати епюри моментів, поперечних та поздовжніх сил.

Задача 6. Повний розрахунок балки.

Задано: розрахункова схема балки, лінійні розміри та величини навантажень, величини допустимих напружень.

Потрібно: підібрати поперечний переріз балки з двотавра, виконати повну перевірку міцності балки; визначити переміщення та перевірити жорсткість балки.

Розрахунково-графічна робота №2.

Задача 1. Складний опір. Розрахунок колони на позацентровий стиск.

Задано: висота та поперечний переріз короткої кам'яної колони, об'ємна вага матеріалу колони, точка прикладення стискаючої сили, величини допустимих напружень на стиск і на розтяг.

Потрібно: визначити допустиму величину сили, побудувати епюри напружень для верхнього та нижнього перерізів колони.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю іспит
3 семестр (денна форма навчання), 4 семестр (заочна форма навчання).

Поточне оцінювання		Інд. робота	Підсумковий іспит	Сума балів
Змістовні модулі				
1-2	3			
30	10	30	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82-89	B	Добре

74-81	C	Задовільно
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Навчальні підручники:

1. Кошевий О.П. Опір матеріалів в лекціях і задачах: Навчальний посібник. // О.П.Кошевий, Л.О.Григор'єва, Д.В.Левківський.– Київ: КНУБА;- Кам'янець-Подільський: ТОВ Друкарня Рута, 2019. – 340 с. – ISBN 978-617-7626-86-1. Доступний в читальному залі бібліотеки КНУБА і на кафедрі опору матеріалів. (ауд. 164).

2. Григор'єва Л.О. Опір матеріалів з основами теорії пружності: Курс лекцій. // Л.О.Григор'єва, Д.В.Левківський. О.П.Кошевий. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. – 270с. ISBN 978-617-520-044-5. Доступний в читальному залі бібліотеки КНУБА і на кафедрі опору матеріалів. (ауд. 164).

3. Іваненко П.О., Григор'єва Л.О., Кошевий О.П. та ін. НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК Збірник задач з опору матеріалів. Київ: Видавництво Ліра-к, 2021. – 396с. ISBN 987-617-520-163-3 Доступний в читальному залі бібліотеки КНУБА і на кафедрі опору матеріалів. (ауд. 164).

Конспекти лекцій:

1. Опір матеріалів в лекціях і задачах: навчальний посібник / О.П. Кошевий, Л.О. Григор'єва, Д.В. Левківський– К.: КНУБА, 2019. – 330с.

2. Опір матеріалів при статичних навантаженнях: Курс лекцій.- К.: КНУБА, 2002. - 140с.

Методичне забезпечення дисципліни:

1. Опір матеріалів. Геометричні характеристики поперечного перерізу.

Побудова епюр внутрішніх зусиль. Повний розрахунок прокатної балки: Методичні рекомендації, завдання та приклади до виконання розрахунково-графічних робіт / Ю.В. Сович , О.Ф. Корбаков, І.В. Жупаненко, М.В. Лазарева, – Київ : КНУБА, 2023. – 87с.

2. Опір матеріалів. Геометричні характеристики поперечного перерізу. Побудова епюр внутрішніх зусиль: Методичні рекомендації, завдання та приклади до виконання розрахунково-графічних робіт / А. М. Станкевич, І. В. Жупаненко, Д. В. Левківський – Київ : КНУБА, 2012. – 68с.

3. Опір матеріалів. Повний розрахунок прокатної балки. Складний опір: Методичні рекомендації, завдання та приклади до виконання розрахунково-графічних робіт / А. М. Станкевич, І. В. Жупаненко, Д. В. Левківський – Київ : КНУБА, 2013. – 52 с.

4. Опір матеріалів. Розрахунок статично-невизначуваних систем. Розрахунок стиснутих та стиснуто-зігнутих стержнів: Методичні рекомендації, завдання та приклади до виконання розрахунково-графічних робіт / А. М. Станкевич, І. В. Жупаненко, Д. В. Левківський – Київ : КНУБА, 2015. – 56 с.

5. Опір матеріалів: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт / А. М. Станкевич, І. В. Жупаненко, С. П. Кім. – Київ : КНУБА, 2010. – 51с.

6. Опір матеріалів. Аналіз просторового напруженого стану : Методичні рекомендації і завдання до виконання розрахунково-графічних робіт для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 0601 «Будівництво» // Уклад.: М. О. Шульга, Л. О. Григор'єва.–К.: КНУБА, 2009. – 40 с.

Інформаційні ресурси: <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2317>