

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра опору матеріалів
«Затверджую»

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Технологія Будівництва	Сторінка 1 з 1
------------------------------	---	----------------

Завідувач кафедри

Коваль О.П. *Авченко*

«___» _____ 2022 р.

Розробник силабуса
Іваненко П.О.

МІС



СИЛАБУС Опір матеріалів

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: 192
2) Падчальний рік: 2022-2023
3) Освітній рівень: бакалавр
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: БУДІВНИЦТВО
6) Спеціальність, назва освітньої програми: « Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»
8) Статус освітньої компоненти: обов'язкова
9) Семестр: 3,4
11) Контактні дані викладача: доцент к.т.н. Іваненко Петро Олександрович, ivanenko.po@knuba.edu.ua , 067-508-27-88, http://www.knuba.edu.ua/?page_id=92502 (зазначається посада, вчений ступінь, ПІБ викладача, корпоративна адреса електронної пошти, телефон, посилання на сторінку викладача на сайті КНУБА)
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити: вища математика, фізика, теоретична механіка.
14) Мета курсу: засвоїти навики інженерних розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість.

15) Результати навчання:

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності
1.	Змістовний модуль 1. Геометричні характеристики поперечних перерізів.	РГР, залік	очно	КС01 КС08
2.	Змістовний модуль 2. Розрахунок стержнів при розтягу (стиску), зрізу, зминанні.	РГР, залік	очно	КС01 КС08
3.	Змістовний модуль 3. Визначення переміщень при плоскому згині. Повна перевірка міцності та жорсткості балки.	РГР, залік	очно	КС01 КС08
4.	Змістовний модуль 4. Складний опір.	РГР, залік	очно	КС01 КС08

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Технологія будівництва	Сторінка 1 з 4
------------------------------	---	----------------

5	Змістовий модуль 5. Статично-невизначувані системи.	РГР, залік	очно	КС01 КС08
6	Змістовний модуль 6 Стійкість стиснутих стержнів. Поздовжньо-поперечний згин стержня.	РГР, залік	очно	КС01 КС08
7	Змістовний модуль 7 (0,5) Розрахунки конструкцій по розрахунковим граничним станам.	РГР, залік	очно	КС01 КС08

16) Структура курсу:

Лекції, год	Практичні заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год	Форма підсумко- вого контролю
28	28	10	ЗРГР		залік
28	30	10	ЗРГР		іспит
Сума годин:			90 +105		
Загальна кількість кредитів ECTS			6.5		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:			6.5		

Лекції

Лекція 1. Призначення опору матеріалів. Мета, задачі, основні поняття і об'єкти вивчення опору матеріалів. Основні припущення та гіпотези. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.

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

Лекція 2. Залежності між моментами інерції в різних системах координат.

Головні осі та головні моменти інерції перерізу. Моменти опору перерізу. Радіуси інерції та еліпс інерції. Розтяг та стиск прямого бруса. Побудова епюр внутрішніх зусиль, визначення напружень при розтігу (стиску), підбір перерізів.

Лекція 3. Механічні властивості матеріалів. Зв'язок між напруженнями і деформаціями, закон Гука. Міцність матеріалів.

Лекція 4. Поняття про напружено-деформований стан. Одновісний стан. Плоский стан.

Лекція 5. Поняття про об'ємний стан. Круг Мора. Узагальнений закон Гука.

Лекція 6. З'єднання на болтах, зварці. Основні конструктивні вимоги. Дерев'яні з'єднання.

Лекція 7. Побудова епюр внутрішніх зусиль. Згинальні моменти, поперечні сили. Застосування методу перерізів. Правила побудови епюр.

Диференціальні залежності між внутрішніми зусиллями та зовнішніми навантаженнями.

Лекція 8. Чистий згин. Нормальні та дотичні напруження. Формула Журавського. Оцінка міцності, теорії міцності.

Лекція 9. Диференціальне рівняння зігнутої осі стержня. Метод початкових параметрів. Визначення переміщень в балках графоаналітичним методом.

Лекція 10. Повний розрахунок прокатної балки на міцність та жорсткість.

Лекція 11. Кручення круглих стержнів. Напруження та переміщення. Підбір перерізу.

Лекція 12. Кручення некруглих стержнів. Напруження та переміщення. Формула Бредта.

Лекція 13. Розрахунок валів на міцність та жорсткість. Підбір перерізу.

Розрахунок пружин.

Лекція 14. Косий згин: визначення положення нейтральної осі та її властивості, напруження та переміщення. Підбір перерізу.

Лекція 15. Позацентровий стиск (розтяг): визначення положення нейтральної осі, ядро перерізу, напруження.

Лекція 16. Згин з крученням: визначення еквівалентних напружень за різними теоріями міцності. Підбір перерізу.

шифр спеціальності 192	назва спеціальності, освітньої програми Технологія Будівництва	сторінка 1 з 4
------------------------------	---	----------------

Лекція 17. Згин кривого стержня.

Лекція 18. Поняття статичної невизначуваності. Ступінь статичної невизначуваності. Метод сил. Канонічні рівняння методу сил. Формула Мора для визначення переміщень.

Лекція 19. Рівняння трьох моментів для нерозрізних балок. Побудова епюр внутрішніх зусиль в статично-невизначуваних системах. Визначення напружень та переміщень.

Лекція 20. Безмоментна теорія оболонок. Формула Лапласа.

Лекція 21. Стійка та нестійка пружна рівновага. Поздовжній згин стержня. Підбір перерізу.

Лекція 19. Формули Ейлера та Ясинського для визначення критичної сили. Вплив умов закріплення стержня на величину критичної сили. Розрахунок на стійкість за допомогою коефіцієнтів зменшення допустимого напруження.

Лекція 20. Поздовжньо-поперечний згин стержня. Напружено-деформований стан стиснуто-згнутото стержня. Загальні поняття. Розрахунок балки поздовжньо-поперечний згин.

Лекція 21. Динамічні навантаження. Розрахунок на ударні навантаження. Визначення коефіцієнта динамічності без врахування маси. Поздовжній та згинальний удар.

Лекція 22. Визначення коефіцієнта динамічності із врахуванням маси тіла. Удар з крученням.

Лекція 23. Поняття про граничні стани. Діаграма Прандтля. Розрахунки на розтяг-стиск стержневих систем. Кручення прямого круглого стержня. Згин статично визначених та статично невизначених балок.

Лекція 24. Поняття про втомлюваність матеріалів. Основні поняття границі втомлюваності, характеристика циклів, коефіцієнти та їх залежності. Розрахунки деталей на втомлюваність.

Практичні заняття

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. Момент опору.

Практичне заняття 3.

Вирішення практичних задач розрахунку геометричних характеристик перерізу.

Практичне заняття 4.

Розрахунок стержнів на стиск (розтяг). Закон Гука. Застосування методу 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, плоских рамах. Побудова епюр внутрішніх зусиль просторових рамах.

Практичне заняття 7.

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

Практичне заняття 8.

Розрахунки при одновісному та плоскому стані. Круг Мора. Узагальнений закон Гука.

Практичне заняття 9.

Визначення переміщень методом початкових параметрів. Визначення переміщень графоаналітичним методом.

Практичне заняття 10.

Розрахунок балок на міцність при згині. Підбір перерізу.

Практичне заняття 11.

Повний розрахунок прокатної балки на міцність та жорсткість.

Практичне заняття 12.

Розрахунки з'єднань на зварці та болтах. Розрахунки дерев'яних з'єднань.

Практичне заняття 13.

Розрахунок круглих валів на кручення, підбір перерізу, перевірка міцності та жорсткості.

Практичне заняття 14.

Розрахунок валів на кручення некруглого поперечного перерізу. Перевірка міцності та жорсткості. Розрахунок пружин.

Практичне заняття 15.

Розрахунок балок на косий згин. Просторова епюра напружень. Нульова лінія.

Практичне заняття 16.

Розрахунок валів на кручення зі згином, підбір перерізу, перевірка міцності та жорсткості.

Практичне заняття 17.

Розрахунок просторових систем на кручення зі згином, підбір перерізу, перевірка міцності та жорсткості.

Практичне заняття 18.

Розрахунок коротких стержнів на позакентровий розтяг-стиск.

Практичне заняття 19. Просторова епюра напружень. Нульова лінія. Ядро перерізу.

Практичне заняття 20.

Розрахунок статично-невизначуваних систем при простому стиску (розтягу) та крученні.

Практичне заняття 21.

Розрахунок статично-невизначуваних систем при поперечному згині. Комбіновані системи.

Практичне заняття 22.

Розрахунок нерозрізних балок за допомогою рівняння 3-х моментів.

Практичне заняття 23.

Розрахунок статично-невизначуваних стержнів методом сил.

Практичне заняття 24.

Підбір перерізів стиснутих стержнів при розрахунку на стійкість методом послідовних наближень. Перевірка міцності. Визначення допустимої та критичної сили. Коефіцієнт запасу на стійкість.

Практичне заняття 25.

Розрахунок стиснуто-зігнутих стержнів методом початкових параметрів. Наближений метод розрахунку стиснуто-зігнутих стержнів.

Практичне заняття 26.

Розрахунок на згин кривого стержня.

Практичне заняття 27.

Розрахунки на ударні навантаження.

Практичне заняття 28.

Розрахунки оболонок по безмоментній теорії.

Практичне заняття 29.

Розрахунки стержнів по I граничному стану на розтяг-стиск, кручення.

Практичне заняття 30.

Розрахунки стержнів по I граничному стану згин статично визначених та статично невизначених балок. Розрахунки деталей на втомлюваність.

18) Основна література:

1. Опір матеріалів. Підручник / Г. С. Писаренко О. Л. Квітка, Е. С. Уманський. За ред. Г. С. Писаренка — К.: Вища школа, 1993. — 655 с.
2. Справочник по сопротивлению материалов / С.П. Фесик. - К.: Будівельник, 1982 -367 с.
3. Опір матеріалів., Шкельов Л.Т., Станкевич А.М., Пошивач Д.В. "рекомендованого Міністерством освіти і науки України для студентів вищих навчальних закладів (2011р.).

Конспекти лекцій:

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

19) Додаткові джерела:

1. *Опір матеріалів.* Геометричні характеристики поперечного перерізу. Побудова епюр внутрішніх зусиль: методичні рекомендації / А. М. Станкевич, І. В. Жупаненко, Д. В. Левківський – Київ : КНУБА, 2012. – 68с.
2. *Опір матеріалів.* Повний розрахунок прокатної балки. Складний опір. Методичні рекомендації / А.М. Станкевич, І.В. Жупаненко, Д.В. Левківський. – К. КНУБА, 2013 – 52 с
3. *Опір матеріалів.* Розрахунок статично-невизначуваних систем. Розрахунок стиснутих та стиснуто-зігнутих стержнів: Методичні рекомендації / А. М. Станкевич, І. В. Жупаненко, Д. В. Левківський. – Київ : КНУБА, 2015. – 56с.

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Технологія Будівництва	Сторінка 1 з 4
------------------------------	---	----------------

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума
РГР 1	РГР 2	РГР 3		
30	30	30	10	100
РГР 4	РГР 5	РГР 6		
30	30	30	10	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю: відвідування 75% аудиторних занять, здано і захищено всі РГР

22) Політика щодо академічної доброчесності: з метою закріплення навиків інженерних обчислень РГР виконуються самостійно та підлягають захисту (у вигляді тесту або контрольної роботи) На залік проводиться усне опитування

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2637>