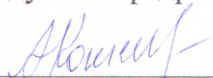



Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра
Опору матеріалів
«Затверджую»
Завідувач кафедри

Шифр спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія МБГ	Сторінка 1 з 5
---------------------------	---	----------------

 / Олександр КОШЕВИЙ /

«30» червня 2022 р.

Розробник силабуса

 / Дмитро ЛЕВКІВСЬКИЙ /



СИЛАБУС Опір матеріалів

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК16
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: бакалавр
4) Форма навчання: денна, заочна
5) Галузь знань: 19 АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 192 Будівництво та цивільна інженерія ОП «Міське будівництво та господарство»
8) Статус освітньої компоненти: обов'язкова
9) Семестр: 4 (2)
11) Контактні дані викладача: Левківський Дмитро Володимирович, Levkivskiy.dv@knuba.edu.ua , 096-756-21-33, http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2315 , http://sopromat-knuba.com .
12) Мова викладання: Українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка»
14) Мета курсу: надати здобувачам освітньої програми теоретичні і практичні навички аналізу напружено-деформованого стану елементів конструкції, опрацювати базові методи розрахунку конструктивних елементів на міцність та жорсткість.

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності
1.	РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва	Проміжний та підсумковий контроль (залік, захист індивідуальної роботи)	Лекції, практичні, лабораторні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 СК01 СК03 СК04 СК05

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія МБГ	Сторінка 2 з 5
-------------------------------------	--	-----------------------

2.	РН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, виробити та сконструювати на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.	Проміжний та підсумковий контроль (залік, захист індивідуальної роботи)	Лекції, практичні, лабораторні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 СК01 СК03 СК04 СК05
3.	РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.	Проміжний та підсумковий контроль (залік, захист індивідуальної роботи)	Лекції, практичні, лабораторні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 СК01 СК03 СК04 СК05

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
денна	20	22	8	2 РГР	40	залік
заочн.	4	14	8	2 РГР	64	залік
Сума годин:					90	
Загальна кількість кредитів ECTS					3,0	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:					50 год. - денна 26 год. - заочна	

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Змістовий модуль 1.

Розтяг та стиск стержнів

Геометричні характеристики поперечних перерізів.

Лекції:

Лекція 1.

Тема 1. Призначення опору матеріалів. Мета, задачі, основні поняття і гіпотези опору матеріалів.

Тема 2. Прості напружені стани. Визначення стержня як розрахункової моделі. Історичний огляд розвитку дисципліни.

Лекція 2.

Тема 1. Геометричні характеристики поперечних перерізів. Площа перерізу. Статичні моменти площі. Моменти інерції перерізу. Залежності між моментами інерції в різних системах координат.

Лекція 3.

Тема 1. Головні осі та головні моменти інерції перерізу. Моменти опору перерізу. Радіуси інерції та еліпс інерції.

Тема 2. Порядок визначення геометричних характеристик складних поперечних перерізів. Приклади розрахунку.

Лекція 4.

Тема 1. Побудова епюр внутрішніх зусиль, напружень при розтягу (стиску), підбір перерізів.

Тема 2. Механічні властивості матеріалів. Зв'язок між напруженнями і деформаціями, закон Гука. Закон Гука при зсуві. Міцність матеріалів.

Лекція 5.

Тема 1. Напружений стан в точці. Тензор напружень, напруження на похилій площадці. Головні напруження та головні площадки.

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія МБГ	Сторінка 3 з 5
-------------------------------------	--	-----------------------

Тема 2. Лінійний, плоский та об'ємний напружений стан.

Тема 3. Зв'язок між напруженнями і деформаціями, узагальнений закон Гука.

Тема 4. Класичні теорії міцності. Концентрація напружень. Повзучість, релаксація, вплив температури. Втома матеріалів, запас міцності.

Практичні заняття:

Практичне заняття 1. Визначення геометричних характеристик простих поперечних перерізів. 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. Розрахунок стержня на розтяг. Підбір поперечного перерізу, визначення напружень та деформацій при розтягу.

Практичне заняття 4. Лінійний та плоский напружений стан. Визначення нормальних та дотичних напружень, лінійних та кутових деформацій. Теорії міцності.

Практичне заняття 5. Зсув, зріз, зминання. Приклади розрахунку клепаных, болтових та зварних з'єднань.

Лабораторні роботи:

Лабораторна робота №1 (2 год)

Випробування сталевого зразка на розтяг. Визначення механічних характеристик сталі.

Лабораторна робота №2 (2 год)

Випробування чавунного зразка на стиск. Визначення механічних характеристик чавуну.

Лабораторна робота №3 (2 год)

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

Змістовий модуль 2.

Плоский згин. Визначення напружень та переміщень.

Перевірка міцності та жорсткості.

Лекції:

Лекція 6.

Тема 1. Побудова епюр внутрішніх зусиль. Згинальні моменти, поперечні сили. Застосування методу перерізів.

Тема 2. Диференціальні залежності між внутрішніми зусиллями та зовнішніми навантаженнями. Правила побудови епюр.

Лекція 7.

Тема 1. Кручення стержнів круглого поперечного перерізу.

Тема 2. Визначення дотичних напружень.

Тема 3. Розрахунок на міцність та жорсткість при крученні.

Лекція 8.

Тема 1. Чистий згин.

Тема 2. Напружено-деформований стан при плоскому згині.

Тема 3. Виведення формули нормальних напружень.

Лекція 9.

Тема 1. Дотичні напруження при плоскому згині.

Тема 2. Виведення формули Журавського.

Тема 3. Оцінка міцності, теорії міцності.

Лекція 10.

Тема 1. Диференціальне рівняння зігнутої осі стержня.

Тема 2. Метод початкових параметрів.

Тема 3. Інтеграл Мора.

Тема 4. Розрахунок на жорсткість.

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія МБГ	Сторінка 4 з 5
-------------------------------------	--	-----------------------

Практичні заняття:

Практичне заняття 6. Побудова епюр внутрішніх зусиль у консольних балках та балках на двох опорах.

Практичне заняття 7. Побудова епюр внутрішніх зусиль у шарнірно-консольних балках, плоских рамах.

Практичне заняття 8. Кручення стержнів круглого поперечних перерізів. Визначення дотичних напружень та кутів повороту перерізу.

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.

Практичне заняття 11. Визначення нормальних та дотичних напружень при плоскому згині для складених поперечних перерізів.

Лабораторні заняття:

Лабораторна робота №4 (2 год)

Експериментальне дослідження характеру роботи стержня в умовах чистого згину.

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. Розтяг-стиск.

Задано: схема та розміри стержневої системи з двох елементів.

Потрібно: визначити зусилля в стержнях, підібрати поперечні перерізи, визначити переміщення заданої точки.

Розрахунково-графічна робота №2.

Задача 1. 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 2. Розрахунок прокатної балки.

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

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

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія МБГ	Сторінка 5 з 5
-------------------------------------	--	-----------------------

18) Основна література:

Підручники:

1. *Писаренко, Г. С.* та ін. Опір матеріалів: Підручник для студ. вищ. навч. закл. / За ред. Г.С. Писаренка. – 2-е вид., доп. і перероб. – Київ: Вища шк., 2004. – 655с.
2. *Шкельов Л.Т.* Опір матеріалів: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Л.Т. Шкельов, А.М. Станкевич, Д.В. Пошивач. К.:ЗАТ «Віпол», 2011. – 456с.

Навчальні посібники:

1. *О.П. Кошевий, Григор'єва Л.О., Д.В. Левківський.* Опір матеріалів в Тематиках і задачах: навчальний посібник. Київ: КНУБА; –Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2019. – 340с. ISBN 978-617-7626-86-1
2. *Л.О. Григор'єва, Д.В. Левківський, О.П. Кошевий.* Опір матеріалів з основами теорії пружності: Курс лекцій. Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. – 270 с. ISBN 978-617-520-044-5
3. *Збірник задач з опору матеріалів: навч. посіб. / П.О. Іваненко, Л.О. Григор'єва, О.П. Кошевий та ін. За ред. П.О. Іваненка – Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. – 400 с. ISBN 978-617-520-163-3*

Методичні роботи:

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.* Геометричні характеристики плоских перерізів. Розтягування (стискування) стержнів. Побудова епюр внутрішніх зусиль в стержневих системах. Пряме плоске згинання балок: Методичні рекомендації, завдання та приклади / Уклад. Л. О. Григор'єва. – К.: КНУБА, 2015.-64 с.
3. *Опір матеріалів.* Повний розрахунок прокатної балки. Складний опір: Методичні рекомендації / А.М. Станкевич, І.В. Жупаненко, Д.В. Левківський. – К: КНУБА, 2013. – 52 с.
4. *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

19) Додаткові джерела:

1. *Беляев Н. М.* Сборник задач по сопротивлению материалов. □М.: Физматгиз,1962. □ 346 с.
2. Збірник задач з опору матеріалів: Навч. посіб. / М. І. Бобир, А. С. Бабенко, О.О. Боронко та ін.; за ред. М. І. Бобиря. – К.: Вища шк., 2008. □399 с.
3. *Феодосьев В.И.* Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.
4. Hibbeler, R.C. *Mechanics of materials / R.C. Hibbeler. Tenth edition. –NJ: Pearson, 2015. – 900 p.– ISBN 9780134319650*

Інформаційні ресурси:

<http://library.knuba.edu.ua/> - Бібліотека Київського національного університету будівництва та архітектури.
<https://org2.knuba.edu.ua/> – Освітній сайт Київського національного університету будівництва та архітектури.
<http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України ім.Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання		Підсумковий контроль	Сума
Відвідування лекцій	Оцінка контр. роботи		
30	30	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю: здано і захищено всі РГР та лабораторні роботи

22) Політика щодо академічної доброчесності: з метою закріплення навиків інженерних обчислень РГР виконуються самостійно та підлягають захисту (у вигляді тесту або контрольної роботи). На заліку дозволяється користуватися лише власними записами на окремому листку

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

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2315>