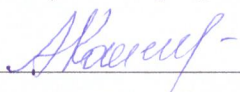


Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра
Опору матеріалів
«Затверджую»
Завідувач кафедри

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія ПЦБ	Сторінка 1 з 8
------------------------------	---	----------------

 / Олександр КОШЕВИЙ /

«30» червня 2022 р.

Розробник силабуса

 / Людмила ГРИГОР'ЄВА /



СИЛАБУС Опір матеріалів

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК19
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: бакалавр
4) Форма навчання: денна, денна іноз., скорочена, заочна, заочна скорочена
5) Галузь знань: 19 АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 192 Будівництво та цивільна інженерія ОП «Промислове і цивільне будівництво»
8) Статус освітньої компоненти: обов'язкова
9) Семестр: 3, 4
11) Контактні дані викладача: Кошевий Олександр Петрович, зав. каф. к.т.н. koshevyi.op@knuba.edu.ua , https://www.knuba.edu.ua/faculties/bf/kafedri-bf/kafedra-oporu-materialiv/vikladackij-sklad-4/koshevij-oleksandr-petrovich/ Григор'єва Людмила Олександрівна, доцент, к.ф.-м.н. grygorieva.lo@knuba.edu.ua , https://www.knuba.edu.ua/faculties/bf/kafedri-bf/kafedra-oporu-materialiv/vikladackij-sklad-4/grigoryeva-lyudmila-oleksandrivna/ (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, теоретична механіка, фізика.
14) Мета курсу: формування інженерного мислення, засвоєння базових навичок інженерних розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість, стійкість та економічність

15) Результати навчання:

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності
1.	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.	Проміжний та підсумковий контроль (іспит, захист курсових проєктів)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК01 ФК01 ФК10

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія ПЦБ	Сторінка 2 з 8
-------------------------------------	--	-----------------------

2.	РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва	Проміжний та підсумкового контроль (залік, іспит)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК03 СК05 СК10
3	РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.	Проміжний та підсумкового контроль (залік, іспит)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК08 СК01 СК06
4	РН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.	Проміжний та підсумкового контроль (залік, іспит)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК03 СК05 СК10
5	РН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.	Проміжний та підсумкового контроль (залік, іспит)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 СК01 СК10
6	РН08. Рационально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.	Проміжний та підсумкового контроль (залік, іспит)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 ЗК10 СК03 СК05 СК06 СК10
7	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 підсумкового контроль (залік, іспит)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК02 ЗК06 ЗК10 СК03 СК05 СК06 СК10
8	РН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.	Проміжний та підсумкового контроль (залік, іспит)	Лекції, практичні заняття та самостійна робота	ІК ЗК01 ЗК05 ЗК08 СК01 СК10

16) Структура курсу

Лекції, год.		Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота/РГР/ контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год.	Форма підсумко вого контролю	Всього годин	Кількість кредитів ECTS	Семест р
Денна форма	30	22	8	3 РГР	90	екзамен	150	5	3
	30	22	8	3 РГР	75	екзамен	135	4,5	4
Сума годин:						285			
Загальна кількість кредитів ECTS						9,5			
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:						120 год			
Денна	30	22	8	3 РГР	90	екзамен	150	5	3
	Іноз.	30	22	8	3 РГР	75	екзамен	135	4,5
Сума годин:						285			
Загальна кількість кредитів ECTS						9,5			
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:						120 год			
Скороч ена	40	26	8	3 РГР	74	екзамен	150	5	1
	30	20	-	3 РГР	40	залік	90	3	2
Сума годин:						240			
Загальна кількість кредитів ECTS						8			
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:						126 год			
Заочна форма	14	8	8	3 РГР	120	залік	150	5	4
	10	8	8	3 РГР	109	екзамен	135	4,5	5
Сума годин:						285			
Загальна кількість кредитів ECTS						9,5			
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:						56 год			
Заочна скороч ена	10	10	10	1 РГР	120	екзамен	150	5	1
	10	8	-	2 РГР	72	залік	90	3	2
Сума годин:						240			
Загальна кількість кредитів ECTS						8			
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:						48 год.			

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

МОДУЛЬ 1.

Змістовний модуль 1.

ЗМ 1. Розтяг та стиск стержнів

Геометричні характеристики поперечних перерізів.

Тема 1. Призначення опору матеріалів. Мета, задачі, основні поняття і гіпотези опору матеріалів. Поняття про напружено-деформований стан. Прості напружені стани. Визначення стержня як розрахункової моделі. Основні припущення та гіпотези.

Тема 2. Геометричні характеристики поперечних перерізів. Площа перерізу. Статичні моменти площі. Моменти інерції перерізу. Залежності між моментами інерції в різних системах координат.

Тема 3. Головні осі та головні моменти інерції перерізу. Моменти опору перерізу. Радіуси інерції та еліпс інерції. Порядок визначення геометричних характеристик складних поперечних перерізів. Приклади розрахунку.

Тема 4. Визначення внутрішніх зусиль в стержні. Метод перерізів. Розтяг та стиск прямого бруса. Побудова епюр внутрішніх зусиль, визначення напружень при розтягу (стиску), підбір перерізів.

Тема 5. Механічні властивості матеріалів. Зв'язок між напруженнями і деформаціями, закон Гука. Закон Гука при зсуві. Міцність матеріалів.

Змістовний модуль 2.

Напружено-деформований стан в точці. Оцінка міцності. Кручення та зсув

Тема 6. Напружений стан в точці. Тензор напружень, напруження на похилому майданчику. Головні напруження та головні осі. Лінійний, плоский та об'ємний напружений стан.

Тема 7. Переміщення та деформації, види деформацій. Залежності між переміщеннями і деформаціями. Тензор деформацій. Зв'язок між напруженнями і деформаціями, узагальнений закон Гука.

Тема 8. Класичні теорії міцності. Граничний стан. Концентрація напружень. Повзучість, релаксація, вплив температури. Втома матеріалів, запас міцності.

Тема 9. Кручення стержнів круглого поперечного перерізу. Визначення дотичних напружень. Розрахунок на міцність та жорсткість. Кручення стержнів некруглого поперечного перерізу.

Тема 10. Зсув, зріз, зминання. Розрахунок зварних, клепаних, болтових з'єднань.

Змістовний модуль 3.

Плоский згин. Визначення напружень та переміщень. Перевірка міцності та жорсткості.

Тема 11. Побудова епюр внутрішніх зусиль. Згинальні моменти, поперечні сили. Застосування методу перерізів. Диференціальні залежності між внутрішніми зусиллями та зовнішніми навантаженнями.

Тема 12. Правила побудови епюр. Побудова епюр у консольних та шарнірно-консольних балках. Побудова епюр у криволінійних стержнях, плоских та просторових рамах.

Тема 13. Чистий згин. Напружено-деформований стан при плоскому згині. Виведення формули нормальних напружень.

Тема 14. Дотичні напруження при плоскому згині. Виведення формули Журавського. Оцінка міцності.

Тема 15. Диференціальне рівняння зігнутої осі стержня. Метод початкових параметрів. Визначення переміщень в балках графоаналітичним методом. Розрахунок на жорсткість.

Практичні заняття

Практичне заняття 1. ЗМ 1. Визначення геометричних характеристик простих фігур та прокатних профілів. Визначення центру ваги складеного перерізу.

Практичне заняття 2. ЗМ 1. Визначення моментів інерції складеного перерізу. Визначення головних моментів інерції та моментів опору складеного перерізу. Побудова еліпса інерції.

Практичне заняття 3. ЗМ 1. Розрахунок стержнів на стиск (розтяг). Закон Гука. Побудова епюр поздовжньої сили, напружень та переміщень.

Практичне заняття 4. ЗМ 1. Стержневі системи, що працюють на розтяг (стиск). Визначення зусиль в стержнях. Підбір перерізу. Визначення переміщень (метод засічок).

Практичне заняття 5. ЗМ 2. Лінійний та плоский напружений стан. Визначення нормальних та дотичних напружень та лінійних та кутових деформацій.

Практичне заняття 6. ЗМ 2. Об'ємний напружений стан. Визначення головних напружень та головних векторів.

Практичне заняття 7. ЗМ 2. Кручення стержнів круглого та не круглого поперечних перерізів. Визначення дотичних напружень та кутів повороту перерізу.

Практичне заняття 8. ЗМ 2. Зсув, зріз, зминання. Приклади розрахунку клепаних, болтових та зварних з'єднань.

Практичне заняття 9. ЗМ 3. Побудова епюр внутрішніх зусиль у консольних балках та балках на двох опорах.

Практичне заняття 10. ЗМ 3. Побудова епюр внутрішніх зусиль у шарнірно-консольних балках, плоских рамах.

Практичне заняття 11. ЗМ 3. Повний розрахунок прокатної балки. Визначення напружень при згині. Перевірка міцності. Визначення переміщень методом початкових параметрів.

Лабораторні заняття

Лабораторна робота №1. ЗМ1.

Випробування сталевого зразка на розтяг. Визначення механічних характеристик сталі.

Лабораторна робота №2. ЗМ1.

Випробування чавунного зразка на стиск. Визначення механічних характеристик чавуну.

Лабораторна робота №3. ЗМ1.

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

Лабораторна робота №4. ЗМ3.

Експериментальне дослідження характеру роботи стержня в умовах чистого згину.

МОДУЛЬ 2.

Змістовний модуль 1.

Складний опір.

Тема 1. Загальні теореми деформування пружних систем. Узагальнені сили та переміщення. Теорема Клапейрона. Робота зовнішніх та внутрішніх сил. Принцип можливих переміщень. Теореми Бетті та Максвелла.

Тема 2. Метод Максвела-Мора визначення переміщень. Інтеграл Мора. Визначення переміщень при температурних навантаженнях

Тема 3. Складний опір. Формула для нормальних напружень. Косий згин: визначення положення нейтральної осі, напруження та переміщення. Підбір перерізу.

Тема 4. Позацентричний стиск (розтяг): визначення положення нейтральної осі, ядро перерізу, напруження.

Тема 5. Згин з крученням: визначення еквівалентних напружень за різними теоріями міцності. Підбір перерізу.

Змістовий модуль 2.

Статично-невизначувані системи.

Тема 6. Поняття статичної невизначуваності. Ступінь статичної невизначуваності. Статично невизначувані системи при розтяганні та крученні.

Тема 7. Метод сил. Канонічні рівняння методу сил. Застосування методу сил для статично-невизначуваних стержнів та рам. Побудова дійсних епюр зусиль в статично-невизначуваних системах.

Тема 8. Рівняння трьох моментів для нерозрізних балок. Визначення напружень та переміщень. Контроль правильності розв'язку статично-невизначуваної системи.

Тема 9. Розкриття статичної невизначуваності при температурних навантаженнях та осіданні опор.

Тема 10. Згин балки на пружній основі. Аналітичний розв'язок рівнянь балки на пружній основі. Побудова епюр внутрішніх зусиль та переміщень балки на пружній основі.

Змістовий модуль 3.

Стійкість стиснутих стержнів. Поздовжньо-поперечний згин стержня.

Тема 11. Стійка та нестійка пружна рівновага. Критична сила. Вплив умов закріплення стержня на величину критичної сили. Формули Ейлера та Ясинського для визначення критичних напружень.

Тема 12. Поздовжній згин. Розрахунок на стійкість за допомогою коефіцієнтів поздовжнього згину. Підбір перерізу.

Тема 13. Поздовжньо-поперечний згин. Загальні поняття. Диференціальне рівняння рівноваги.

Тема 14. Наближений метод розрахунку стиснуто-зігнутих стержнів. Приклад розрахунку.

Тема 15. Розрахунок на ударні навантаження. Визначення коефіцієнта динамічності. Поздовжній, згинальний, крутний удар.

Практичні заняття

Практичне заняття 1. ЗМ 1. Визначення переміщень в стержневих системах методом Мора.

Практичне заняття 2. ЗМ 1. Визначення переміщень при температурних навантаженнях. Розрахунок балок на косий згин.

Практичне заняття 3. ЗМ 1. Розрахунок колон на позацентричний стиск.

Практичне заняття 4. ЗМ 1. Розрахунок стержнів на згин з крученням.

Практичне заняття 5. ЗМ 2. Статично невизначувані стержневі системи в стані розтягу-стиску. Розрахунок статично-невизначуваних стержнів при крученні.

Практичне заняття 6. ЗМ 2. Розрахунок статично-невизначуваних стержнів методом сил. Розкриття статичної невизначуваності.

Практичне заняття 7. ЗМ 2. Побудова епюр дійсних зусиль в статично невизначуваних стержневих системах. Кінематична перевірка

Практичне заняття 8. ЗМ 2. Розрахунок нерозрізних балок за допомогою рівняння 3-х моментів.

Практичне заняття 9. ЗМ 3. Визначення критичного та допустимого навантаження для стиснутих стержнів. Підбір перерізів стиснутих стержнів при розрахунку на стійкість методом послідовних наближень. Перевірка міцності.

Практичне заняття 10. ЗМ 3. Розрахунок стиснуто-зігнутих стержнів методом початкових параметрів. Наближений метод розрахунку стиснуто-зігнутих стержнів.

Практичне заняття 11. ЗМ 3. Розрахунок на ударні навантаження. Визначення зусиль та переміщень в балці на пружній основі методом початкових параметрів.

Лабораторні заняття

Лабораторна робота №1. ЗМ1. Експериментальне дослідження характеру роботи стержня в умовах косоного згину.

Лабораторна робота №2. ЗМ2. Експериментальне дослідження характеру роботи статично-невизначуваної балки.

Лабораторна робота №4. ЗМ2. Експериментальне дослідження позацентрово-розтягнутого стержня.

Лабораторна робота №3. ЗМ3. Експериментальне дослідження поздовжнього згину стержня.

Індивідуальні завдання

МОДУЛЬ 1.

Розрахунково-графічна робота №1.

ЗМ1.

Задача 1. Геометричні характеристики поперечного перерізу.

Задано: схема та розміри поперечного перерізу, який складається з трьох 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. Потрібно: визначити зусилля в стержнях, підібрати поперечні перерізи, визначити переміщення заданої точки.

Розрахунково-графічна робота №2.

ЗМ2. Побудова епюр внутрішніх зусиль.

Задано: 5 розрахункових схем стержнів, плоска рама та криволінійний стержень. Потрібно: визначити величини та напрямки внутрішніх зусиль та побудувати епюри моментів, поперечних та поздовжніх сил.

Розрахунково-графічна робота №3.

ЗМ3. Повний розрахунок 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.

Модуль 2.

Розрахунково-графічна робота №1.

ЗМ1. Складний опір.

Задача 1. Розрахунок балки на косий згин.

Задано: розрахункова схема дерев'яної балки прямокутного поперечного перерізу, лінійні розміри та величини навантажень, прикладених в різних площинах, співвідношення довжин сторін для перерізу, величина допустимого напруження та допустиме значення відносного прогину. Потрібно: підібрати розміри поперечного перерізу балки, побудувати епюру нормальних напружень в небезпечному перерізі, перевірити жорсткість балки.

Задача 2. 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 епюру напружень для верхнього та нижнього перерізів колони.

Задача 3. Розрахунок стержнів на згин з крученням.

Задано: розрахункова схема та лінійні розміри ламаного стержня, розташованого в горизонтальній площині; величини діючих на стержень вертикальних навантажень, форма перерізу стержня, величина допустимого напруження та модуль пружності матеріалу. Потрібно: підібрати розміри поперечного перерізу стержня, визначити вертикальний прогин заданої точки.

Розрахунково-графічна робота №2.

ЗМ2. Розрахунок статично-невизначуваних стержневих систем.

Задача 1. Розрахунок нерозрізної балки.

Задано: розрахункова схема балки, лінійні розміри та величини навантажень, величина допустимого напруження. Потрібно: побудувати дійсні епюри внутрішніх зусиль, підібрати переріз з прокатного двотавру, визначити переміщення заданої точки.

Задача 2. Розрахунок статично-невизначуваних стержнів на стиск (розтяг).

Задано: розрахункова схема стержня, лінійні розміри та величини навантажень, величина допустимого напруження. Потрібно: побудувати дійсні епюри внутрішніх зусиль, підібрати переріз, визначити переміщення.

Задача 3. Розрахунок статично-невизначуваних стержнів на кручення.

Задано: розрахункова схема стержня, лінійні розміри та величини навантажень, величина допустимого напруження. Потрібно: побудувати дійсні епюри внутрішніх зусиль, підібрати круглий переріз, визначити напруження та переміщення.

Розрахунково-графічна робота №3.

ЗМ3. Стійкість стиснутих стержнів.

Задача 1. Підбір перерізу стиснутого стержня при розрахунку на стійкість.

Задано: розрахункова схема стержня та форма поперечного перерізу, довжина стержня та величина навантаження, матеріал стержня. Потрібно: підібрати розміри поперечного перерізу стержня, визначити

критичну силу і коефіцієнт запасу.

Задача 2. Визначення допустимої сили для стиснутого стержня при розрахунку на стійкість.

Задано: розрахункова схема та довжина стержня, схема та розміри поперечного перерізу, матеріал стержня. Потрібно: визначити допустиме навантаження на стержень, критичну силу і коефіцієнт запасу.

Задача 3. Розрахунок стиснуто-зігнутих стержнів.

Задано: розрахункова схема стержня, лінійні розміри та величини навантажень, форма поперечного перерізу, величина допустимого напруження. Потрібно: визначити розміри поперечного перерізу без врахування та з врахуванням поздовжньої сили.

Методи контролю та оцінювання знань студентів

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (іспит, захист РГР тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

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 лекціях 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. Є. 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. *Фесик С.П.* Справочник по сопротивлению материалов – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Будівельник, 1982. – 280 с.
5. *Hibbeler, R.C.* Mechanics of materials / R.C. Hibbeler. Tenth edition. –NJ: Pearson, 2015. – 900 p.– ISBN 9780134319650

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Модуль 1

Модульний контроль, змістові модулі			Підсумковий тест (екзамен)	Сума балів
1	2	3		
25	25	25	25	100

Шифр Спеціальності 192	Назва спеціальності, освітньої програми Будівництво та цивільна інженерія ПЦБ	Сторінка 8 з 8
-------------------------------------	--	-----------------------

Модуль 2			Підсумковий тест (залік)	Сума балів
Модульний контроль, змістові модулі				
4	5	6		
25	25	25	25	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Умовою допуску до здачі іспиту є захист розрахункових та лабораторних робіт та відвідування лекційних занять. З поважної причини (хвороба чи інші обставини непереборної сили) відвідування лекційних занять може бути замінено на виконання реферату за темою лекційного заняття для врахування балів у підсумковому контролі.

22) Політика щодо академічної доброчесності:

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

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

<https://www.knuba.edu.ua/faculties/bf/kafedri-bf/kafedra-oporu-materialiv/16870-2/>