

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра опору матеріалів

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан будівельного факультету

_____/ Г.М. Іванченко /

«___» _____ 2021 року

НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

"Загальноосвітні".

"Опір матеріалів"

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
192	Будівництво та цивільна інженерія
	назва спеціалізації
192.01	Промислове та цивільне будівництво

Розробник(и):

Григор'єва Л.О., к.ф.-м.н., доцент

(підпис)

Кошевий О.П., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри опору матеріалів

протокол № __ від " __ " _____ 2021 року

Завідувач кафедри

(підпис)

(Кошевий О.П.).

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації
(НМКС): "Промислове та цивільне будівництво"

Протокол № __ від " _ " _____ 2021 року

Голова НМКС

(підпис)

(Носенко В.С.).

(прізвище та ініціали)

Гарант ОПП

(Адаменко В.М.)

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2021-2022 рр.

шифр	Бакалавр ОПП				Форма навчання: денна								Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			СРС								
				Разом	у тому числі			КП	КР	РГ	р				
					Л	Лр	Пз								
192.01	Промислове та цивільне будівництво	5	150	60	30	8	22	90			3		3	3	
192.01	Промислове та цивільне будівництво	6	180	70	30	10	30	110			3		Е	4	
шифр	Бакалавр ОПП				Форма навчання: скорочена								Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			СРС								
				Разом	у тому числі			КП	КР	РГ	р				
					Л	Лр	Пз								
192.01	Промислове та цивільне будівництво	5	150	76	40	10	26	74			1		Е	1	
192.01	Промислове та цивільне будівництво	3	90	50	30		20	40			2		3	2	

шифр	Бакалавр ОПП					Форма навчання: денна іноз							Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт							
			Всього	аудиторних			СРС								
				Разом	у тому числі										
					Л	Лр		Пз	КП	КР	РГ	р			
192.01	Промислове та цивільне будівництво	6	180	60	30	8	22	120			3		3	3	
192.01	Промислове та цивільне будівництво	6	180	70	30	10	30	110			3		Е	4	

шифр	Бакалавр ОПП				Форма навчання: заочна								Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних											
				Разом	Л	Лр			Пз		КП	КР			
192.01	Промислове та цивільне будівництво	5	150	30	14	8	8	120			3		3	4	
192.01	Промислове та цивільне будівництво	5,5	165	32	12	10	10	133			3		Е	5	

шифр	Бакалавр ОПП				Форма навчання: заочна скорочена								Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт							
			Всього	аудиторних											
				Разом	у тому числі										
					Л	Лр	Пз		КП	КР	РГр	р			
192.01	Промислове та цивільне будівництво	5	150	30	10	10	10	120			1		Е	1	
192.01	Промислове та цивільне будівництво	3	90	18	10		8	72			2		З	2	

Мета та завдання навчальної дисципліни

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.

Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Компетентності	Результати навчання
Загальні компетентності	За загальними та загально-професійними компетентностями
К301. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових ідей при діях в нестандартних ситуаціях.	ПР01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.
К302. Здатність планувати свою діяльність працюючи автономно.	ПР04. Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно (курсове та дипломне проектування) або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату.
К303. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.	ПР05. Володіти навичками спілкування державною та іноземними мовами, використовуючи професійну термінологію.
К307. Навички виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних усних, письмових та електронних джерел.	ПР07. Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Фахові компетентності	
КС01. Здатність до розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.	ПР08. Продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.
КС02. Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів природничих наук.	ПР01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.
КС08. Здатність визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель (споруд), у тому	ПР11. Визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель

числі з використанням сучасних інформаційних технологій.	(споруд), у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
КС09. Здатність до розроблення конструктивних рішень об'єктів будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати несучі та огорожувальні будівельні конструкції.	ПР12. Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення.
КС10. Здатність до розробки та оцінки технічних рішень інженерних мереж.	ПР13. Розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж.
КС16. Розуміння вимог до надійності та засобів забезпечення надійності будівельних конструкцій, будівель, споруд та інженерних мереж.	ПР14. Дотримуватись сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва.
Спеціальні (фахові) компетентності	За спеціалізовано професійними компетентностями
КСП101. 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.	ПРС101. 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.
КСП102. Знання та розуміння будівельної механіки та її застосування при розрахунку й проектуванні будівельних конструкцій із використанням систем автоматизованого проектування.	ПРС102. Продемонструвати вміння розраховувати та конструювати залізобетоні (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.
КСП103. Здатність до розрахунку та конструювання несучих конструкцій і вузлів з'єднання залізобетонних, кам'яних, металевих і дерев'яних конструкцій, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.	ПРС104. Забезпечувати організацію будівництва будівель та інженерних споруд різної архітектурної та технічної складності із використанням сучасних енергоефективних конструкційних матеріалів та технологій.
КСП 108. Здатність прогнозувати та вміти оцінювати економічну доцільність зведення будівель та інженерних споруд на етапі проектування.	ПРС 107. Прогнозувати та вміти оцінювати економічну доцільність зведення будівель та інженерних споруд на етапі проектування.

Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1.

Розтяг та стиск стержнів

Геометричні характеристики поперечних перерізів.

Лекція 1. Призначення опору матеріалів. Мета, задачі, основні поняття і гіпотези опору матеріалів. Поняття про напружено-деформований стан. Прості напружені стани.

Лекція 2. Визначення стержня як розрахункової моделі. Основні припущення та гіпотези. Визначення внутрішніх зусиль в стержні. Метод перерізів. Розтяг та стиск прямого бруса. Побудова епюр внутрішніх зусиль, визначення напружень при розтягу (стиску), підбір перерізів.

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

Лекція 4. Концентрація напружень. Повзучість, релаксація, вплив температури. Втома матеріалів, запас міцності.

Лекція 5. Геометричні характеристики поперечних перерізів. Площа перерізу. Статичні моменти площі. Моменти інерції перерізу. Залежності між моментами інерції в різних системах координат.

Лекція 6. Головні осі та головні моменти інерції перерізу. Моменти опору перерізу. Радіуси інерції та еліпс інерції. Порядок визначення геометричних характеристик складних поперечних перерізів. Приклади розрахунку.

Змістовний модуль 2.

Напружений стан в точці. Кручення та зсув

Лекція 6. Напружений стан в точці. Тензор напружень, напруження на похилій площадці. Головні напруження та головні площадки. Лінійний, плоский та об'ємний напружений стан.

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

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

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

Змістовий модуль 3.

Плоский згин. Визначення напружень та переміщень.

Перевірка міцності та жорсткості.

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

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

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

Лекція 14. Дотичні напруження при плоскому згині. Виведення формули Журавського. Оцінка міцності, класичні теорії міцності.

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

Змістовний модуль 4.

Складний опір.

Лекція 16. Загальні теореми деформування пружних систем. Узагальнені сили та переміщення. Теорема Клапейрона. Робота зовнішніх та внутрішніх сил. Принцип можливих переміщень. Теореми Бетті та Максвелла.

Лекція 17. Метод Максвелла-Мора визначення переміщень. Інтеграли Мора. Визначення переміщень при температурних навантаженнях

Лекція 18. Складний опір. Формула для нормальних напружень. Косий згин: визначення положення нейтральної осі, напруження та переміщення. Підбір перерізу.

Лекція 19. Позацентровий стиск (розтяг): визначення положення нейтральної осі, ядро перерізу, напруження.

Лекція 20. Згин з крученням: визначення еквівалентних напружень за різними теоріями міцності. Підбір перерізу.

Змістовий модуль 5.

Статично-невизначувані системи.

Лекція 21. Поняття статичної невизначуваності. Ступінь статичної невизначуваності. Статично невизначувані системи при розтяганні та крученні.

Лекція 22. Метод сил. Канонічні рівняння методу сил. Застосування методу сил для статично-невизначуваних стержнів та рам. Побудова дійсних епюр зусиль в статично-невизначуваних системах.

Лекція 23. Рівняння трьох моментів для нерозрізних балок. Визначення напружень та переміщень. Контроль правильності розв'язку статично-невизначуваної системи.

Лекція 24. Розкриття статичної невизначуваності при температурних навантаженнях та осіданні опор.

Лекція 25. 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 6.

Стійкість стиснутих стержнів. Поздовжньо-поперечний згин стержня.

Лекція 26. Стійка та нестійка пружна рівновага. Критична сила. Вплив умов закріплення стержня на величину критичної сили. Формули Ейлера та Ясинського для визначення критичних напружень.

Лекція 27. Поздовжній згин. Розрахунок на стійкість за допомогою коефіцієнтів поздовжнього згину. Підбір перерізу.

Лекція 28. Поздовжньо-поперечний згин. Загальні поняття. Диференціальне рівняння рівноваги.

Лекція 29. Наближений метод розрахунку стиснуто-зігнутих стержнів. Приклад розрахунку.

Лекція 30. Розрахунок на ударні навантаження. Визначення коефіцієнта динамічності. Поздовжній, згинальний, крутний удар.

Практичні заняття

Змістовий 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. Розрахунок стержнів на стиск (розтяг). Закон Гука. Побудова епюр поздовжньої сили, напружень та переміщень.

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

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

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

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

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

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

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

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

Змістовий модуль 4-6.

Практичне заняття 12. Визначення переміщень в стержневих системах методом Мора.

Практичне заняття 13. Визначення переміщень при температурних навантаженнях.

Практичне заняття 14. Розрахунок балок на косий згин.

Практичне заняття 15. Розрахунок колон на позацентровий стиск.

Практичне заняття 16. Розрахунок стержнів на згин з крученням.

Практичне заняття 17. Статично невизначувані стержневі системи в стані розтягу-стиску.

Практичне заняття 18. Розрахунок статично-невизначуваних стержнів при крученні.

Практичне заняття 19. Розрахунок статично-невизначуваних стержнів методом сил. Розкриття статичної невизначуваності.

Практичне заняття 20. Побудова епюр дійсних зусиль в статично невизначуваних стержневих системах. Кінематична перевірка

Практичне заняття 21. Розрахунок нерозрізних балок за допомогою рівняння 3-х моментів.

Практичне заняття 22. Визначення критичного та допустимого навантаження для стиснутих стержнів.

Практичне заняття 23. Підбір перерізів стиснутих стержнів при розрахунку на стійкість методом послідовних наближень. Перевірка міцності.

Практичне заняття 24. Розрахунок стиснуто-зігнутих стержнів методом початкових параметрів. Наближений метод розрахунку стиснуто-зігнутих стержнів.

Практичне заняття 25. Розрахунок на ударні навантаження.

Практичне заняття 26. Визначення зусиль та переміщень в балці на пружній основі методом початкових параметрів.

Лабораторні заняття

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.

Лабораторна робота №4 (4 год)

Експериментальне дослідження характеру роботи стержня в умовах чистого згину.

Лабораторна робота №5 (2 год)

Експериментальне дослідження характеру роботи стержня в умовах косого згину.

Лабораторна робота №6 (2 год)

Експериментальне дослідження характеру роботи статично-невизначуваної балки.

Лабораторна робота №7 (2 год)

Експериментальне дослідження поздовжнього згину стержня.

Лабораторна робота №8 (2 год)

Експериментальне дослідження позацентрово-розтягнутого стержня.

Індивідуальні завдання
Розрахунково-графічна робота №1.

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.

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.

Розрахунково-графічна робота №3.

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.

Розрахунково-графічна робота №4.

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 епюри 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 №5.

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 №6.

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

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

3 семестр (денна форма навчання), 4 семестр (заочна форма навчання).

Поточне оцінювання					Підсумковий залік	Сума балів
Змістовні модулі						
1	2	3				
30	30	30	10	100		

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю іспит

4 семестр (денна форма навчання), 5 семестр (заочна форма навчання).

Поточне оцінювання					Підсумковий іспит	Сума балів
Змістовні модулі						
4	5	6				
25	25	25	25	100		

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю іспит

5 семестр (денна форма навчання), 6 семестр (заочна форма навчання).

Поточне оцінювання			Підсумковий залік/іспит	Сума балів
Змістовні модулі				
7	8	9		
20	40	20	20	100

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Підручники та навчальні посібники з опору матеріалів

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. *Кошевий О.П.* Опір матеріалів в лекціях і задачах: навчальний посібник // О.П. Кошевий, Григор'єва Л.О., Д.В. Левківський. – Київ: КНУБА; – Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2019. – 340с. ISBN 978-617-7626-86-1
3. *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. – 270 с. ISBN 978-617-520-044-5
4. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності: Навч. посібник у 2 ч., 5 кн. / За ред. В.Г. Піскунова. – К.: Вища школа. – 1995.
5. *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.
6. *Беляев Н. М.* Сборник задач по сопротивлению материалов. –М.: Физматгиз,1962. – 346 с.
7. Збірник задач з опору матеріалів: Навч. посіб. / М. І. Бобир, А. Є. Бабенко, О.О. Боронко та ін.; за ред. М. І. Бобира. – К.: Вища шк., 2008. –399 с.
8. *Ободовский Б.А.* Сопротивление материалов в примерах и задачах / Б.А. Ободовский, С.Е. Ханин. – Харьков: Издательство Харьковского университета. – 1971. – 383 с.
9. *Феодосьев В.И.* Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана,. 1999.
10. *Фесик С.П.* Справочник по сопротивлению материалов – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Будівельник, 1982. – 280 с.
11. *Hibbeler, R.C.* Engineering Mechanics: Statics / R.C. Hibbeler. 14-th edition. – NJ: Pearson, 2016. – 600 p.– ISBN-13: 978-0-13-392165-6.
12. *Hibbeler, R.C.* Mechanics of materials / R.C. Hibbeler. Tenth edition. –NJ: Pearson, 2015. – 900 p.– ISBN 9780134319650
13. *Hibbeler, R.C.* Structural Analysis / R.C. Hibbeler. Eighth edition. –NJ: Pearson, 2012. – 719 p.– ISBN-10: 0-13-257053-X, ISBN-13: 978-0-13-257053-4.

Методична література

14. *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.
15. *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.
16. *Опір матеріалів*. Частина 1. Геометричні характеристики поперечних перерізів. Побудова епюр внутрішніх зусиль. Розрахунок статично-визначеної балки: Методичні рекомендації / О.П. Кошевий, О.М. Тробюк, М.О. Янсонс – К.: КНУБА, 2016. – 77 с.
17. *Опір матеріалів*. Повний розрахунок прокатної балки. Складний опір: Методичні рекомендації / А.М. Станкевич, І.В. Жупаненко, Д.В. Левківський. – К: КНУБА, 2013. – 52 с.
18. *Опір матеріалів*: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт // А. М. Станкевич, І. В. Жупаненко, С.П. Кім. – Київ : КНУБА, 2010. – 51с.
19. *Опір матеріалів*. Розрахунок вала на кручення та кручення зі згином: методичні рекомендації / уклад.: О.П. Кошевий, О.М. Тробюк – К.: КНУБА, 2014. – 28 с.
20. *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.
21. *Опір матеріалів*. Розрахунок статично невизначуваної (нерозрізної) балки методом сил: методичні рекомендації / уклад: О.Ф. Корбаков. –К.: КНУБА, 2016.-28с.
22. *Опір матеріалів*. Аналіз просторового напруженого стану: Методичні вказівки / Уклад. М.О. Шульга, Л.О. Григор'єва.– Київ : КНУБА, 2010. – 40с.