



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут
Кафедра опору матеріалів

СИЛАБУС освітньої компоненти – ОК 21

Навчальна дисципліна - ОПР МАТЕРІАЛІВ

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	ОПП «Будівництво та цивільна інженерія	
Обсяг дисципліни	8 кредитів ECTS (240 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття, лабораторні роботи	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічні роботи, аудиторні контрольні роботи	
Форми семестрового контролю	залік, іспит	

Викладачі:

Ковров Анатолій Володимирович, к.т.н., професор кафедри опору матеріалів,
rektor@ogasa.org.ua

Неутов Степан Пилипович, к.т.н., доцент кафедри опору матеріалів,
neutov.stepan@ogasa.org.ua

Корнеєва Ірина Борисівна, к.т.н., доцент кафедри опору матеріалів,
ikorneeva@ogasa.org.ua

Петраш Світлана Вікторівна, к.т.н., доцент кафедри опору матеріалів,
svet_lana_petrash@ogasa.org.ua

Ковтуненко Олексій Володимирович, к.т.н., доцент кафедри опору матеріалів,
akovtunenکو@ogasa.org.ua

Крантовська Олена Миколаївна, к.т.н., доцент кафедри опору матеріалів,
o.m.krantovska@ogasa.org.ua

Столевич Ігор Анатолійович, к.т.н., доцент кафедри опору матеріалів,
stolevich.i.a@gmail.com

В процесі вивчення даної дисципліни здобувачі вищої освіти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ОСНОВНИМИ ЗАКОНАМИ ОПОРУ МАТЕРІАЛІВ ТА ЗДОБУВАЮТЬ НАВИЧКИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИХ ЗАКОНІВ В ІНЖЕНЕРНІЙ ПРАКТИЦІ.**

Наприклад: Вміння визначати внутрішні зусилля у плоскій стрижневій системі за будь-якого навантаження.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Вища математика; Фізика; Хімія; Теоретична механіка.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. 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.

ПРН 2. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

ПРН 7. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ПРН9. Проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженернотехнічних 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.

ПРН12. 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 (відповідно до спеціалізації).

Диференційовані результати навчання:

знати:

- основні положення механіки твердого деформованого тіла;
- сучасні методи експериментального вивчення властивостей матеріалів;
- функціональні зв'язки між зовнішнім навантаженням і розподілом внутрішніх сил в елементах споруд;
- основи розрахунку міцності, жорсткості та стійкості елементів споруд;
- принципи особливості методу розрахунку будівельних конструкцій за граничними станами;
- методи розрахунку статично невизначених конструкцій;

володіти:

- методикою розрахунку міцності, жорсткості та стійкості елементів споруд;
- методикою визначення внутрішніх зусиль в статично визначених та найпростіших статично невизначених стрижневих системах;
- методикою розрахунку будівельних конструкцій за граничними станами;

вміти:

- визначити внутрішні зусилля в статично визначених та найпростіших статично невизначених системах;
- виконувати розрахунки міцності та жорсткості елементів споруд при простих та складних деформаціях;
- виконувати розрахунок стійкості стиснутих стрижнів;
- виконувати розрахунок елементів споруд сталої жорсткості.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
ЧАСТИНА I					
1.1	Предмет “опір матеріалів”. Основні задачі. Роль і місце в системі підготовки фахівця. Поняття про розрахункову схему. Основні передумови і гіпотези курсу.	2	2		4
1.2	Метод перерізів. Внутрішні сили. Прості деформації.	2			4
1.3	Поняття про напруження внутрішніх сил. Зв'язок с характером деформацій та руйнуванням.	2			4
1.4	Центральний розтяг і стиск. Поздовжні сили.	2	1		4
1.5	Напруження. Деформації. Закон Гука.	2			4
1.6	Розрахунки на міцність. Урахування власної ваги при центральному розтязі-стиску.	2			4
1.7	Експериментальне дослідження механічних властивостей матеріалів. Діаграми розтягу і стиску для крихких і пластичних матеріалів. Повторні напруження. Явище наклепу.	2		4	4
1.8	Дослідження напруженого стану стержня при центральному розтязі-стиску.	2	1	2	4
1.9	Статично невизначені задачі при центральному розтязі-стиску.	2	2		4
1.10	Метод розрахунку елементів споруд за граничним станом. Теорема взаємності дотичних напружень.	2			4
1.11	Поперечний згин. Внутрішні зусилля. Визначення. Побудова епюр. Диференційні залежності між внутрішніми зусиллями та зовнішнім навантаженням. Епюри поперечних сил та згинаючих моментів для простіших балок. Особливості побудови епюр Q та M.	2	2		6
1.12	Визначення нормальних напружень при чистому згині. Умова міцності. Момент опору.	2	1		4
1.13	Напруження у загальному випадку плоского поперечного згину. Визначення дотичних напружень.	2	1		4
1.14	Розрахунок балок з урахуванням пластичних деформацій. Пластичний шарнір. Рациональне проектування балок.	2			4
1.15	Чистий зсув.	2			4
1.16	Крутіння стержнів круглого перерізу. Визначення, напруження.	2			4
1.17	Крутіння стержнів круглого перерізу. Умова міцності. Рациональна форма перерізу вала.	2			4
	Всього	34	10	6	70
ЧАСТИНА II					
2.1	Деформація балки при згині. Диференційне рівняння зігнутої вісі балки.	2			4
2.2	Безпосереднє інтегрування диференційного рівняння зігнутої вісі балки.	2			4
2.3	Метод початкових параметрів. Універсальна формула зігнутої осі балки.	2	4		4
2.4	Поняття про напружений стан у точці. Тензор напружень.	2	4	2	6

	Плоский напружений стан.				
2.5	Поняття про головні площинки і головні напруження. Класифікація напружених станів. Кола напружень.	2	4	2	6
2.6	Проблема міцності при складному напруженому стані. Основні положення. Класичні гіпотези міцності.	2			6
2.7	Класичні гіпотези міцності.	2			6
2.8	Розрахунок стиснутих стрижнів на стійкість. Задача Ейлера.	2			4
2.9	Визначення критичної сили при різних опорних закріпленнях стрижня. Гнучкість. Межі застосовності формули Ейлера.	2			6
2.10	Повний графік критичних напружень. Практичний метод розрахунку на стійкість. Типи задач на стійкість. Раціональне проектування стиснених стрижнів.	2	2		6
2.11	Косий згин. Визначення, напруження, умова міцності, нейтральна лінія.	1			6
2.12	Позацентровий стиск коротких стрижнів. Визначення, напруження, умова міцності, нейтральна лінія.	1	2		6
2.13	Позацентровий стиск. Теорія ядра перерізу.	1			6
2.14	Поздовжньо-поперечний згин.	1			6
	Всього	24	16	4	76
	Разом	58	26	10	146

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» та «іспиту» за навчальною дисципліною «Опір матеріалів» складає 60 балів та 100 балів відповідно і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
ЧАСТИНА I			
Розрахунково-графічна робота (виконання та захист)	3	21	36
Лабораторні роботи (виконання та захист)	3	6	9
Аудиторна контрольна робота	3	9	15
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань, (стандартизовані тести)	2	24	40
Разом		60	100
ЧАСТИНА II			
Розрахунково-графічна робота (виконання та захист)	3	16	27
Лабораторні роботи (виконання та захист)	2	2	4
Аудиторна контрольна робота	3	6	9
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань, (стандартизовані тести)	2	12	20
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1	24	40
Разом		60	100

Розрахунково-графічна робота 1 Геометричні характеристики плоских перерізів.

Робота складається з чотирьох задач, для кожної необхідно намалювати схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [8]

Розрахунково-графічна робота 2 Розрахунки на міцність при центральному розтязі.

Робота складається з чотирьох задач, для кожної необхідно намалювати схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [8]

Розрахунково-графічна робота 3 Розрахунки на міцність при поперечному згині.

Робота складається з десяти задач, для кожної необхідно намалювати схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [8]

Розрахунково-графічна робота 4 Розрахунок балки на міцність і жорсткість з аналізом напруженого стану.

Робота складається з однієї задачі, для якої необхідно намалювати схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [9]

Розрахунково-графічна робота 5 Побудова епюр внутрішніх зусиль в плоских ламаних стрижнях.

Робота складається з восьми задач, для кожної необхідно намалювати схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [9]

Розрахунково-графічна робота 6 Розрахунок стиснутих стрижнів на стійкість і позацентровий стиск.

Робота складається з чотирьох задач, для кожної необхідно намалювати схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [9]

Контрольні роботи виконуються студентами в аудиторії і складаються з кейсів індивідуальних завдань (задач).

Контрольна робота 1 Визначення геометричних характеристик плоских перерізів.

Контрольна робота 2 Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень при центральному розтязі, підбір перерізу.

Контрольна робота 3 Побудова епюр внутрішніх зусиль при поперечному згині, підбір перерізу.

Контрольна робота 4 Побудова епюри прогинів при поперечному згині.

Контрольна робота 5 Побудова епюр внутрішніх зусиль в плоских ламаних стрижнях.

Контрольна робота 6 Розрахунок стиснутих стрижнів на стійкість і позацентровий стиск.

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – **стандартизовані тести** (40 тестових питань), наприклад

1. Як називається деформація стрижня, якщо в поперечних перерізах виникає тільки згинальний момент?
 - a) чистий зсув;
 - b) чистий згин;
 - c) кручення;
 - d) центральний розтяг та стиск.
2. Видовження ділянки стрижня при розтязі визначається за формулою:

- a) $\Delta l = \frac{N \cdot l}{E \cdot A}$;
- b) $\varepsilon = \Delta l / l$;
- c) $\Delta b = b_0 - b$;
- d) $\varepsilon_{non} = -\nu \cdot \varepsilon_{позд}$.

Підсумковий контроль знань за другою частиною курсу проводиться для всіх студентів, у вигляді традиційних екзаменаційних білетів, з урахуванням отриманих балів під час поточного контролю знань. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем.

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ», К.:2018 - 30с.
2. ДБН В.1.2. - 2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування зі Зміною №1 та №2», Мінбуд України. - К.: 2020. - 68 с.
3. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування зі Зміною №1» Мінрегіон України. – К.: 2022 - 220 с.
4. Ковров А.В., Ковтуненко О.В., Корнеєва І.Б., Неутов С.П., Петраш С.В., Столевич І.А., Конспект лекцій з дисципліни «Опір матеріалів» частина 1, ОДАБА, Одеса, 2019. – 101с.
5. Ковров А.В., Ковтуненко О.В., Корнеєва І.Б., Неутов С.П., Петраш С.В., Столевич І.А., Чайковський Р.Е. Конспект лекцій з дисципліни «Опір матеріалів» частина 2, ОДАБА, Одеса, 2018. – 95с.
6. Ковров А.В., Ковтуненко О.В., Корнеєва І.Б., Крантовська О.М., Неутов С.П., Петраш С.В., Чайковський Р.Е. Навчально-методичний посібник «Опір матеріалів. Практичні заняття» частина 1, ОДАБА, Одеса, 2021. – 107с.
7. Ковров А.В., Неутов С.П., Корнеєва І.Б., Петраш С.В., Ковтуненко О.В., Крантовська О.М. Навчально-методичний посібник «Опір матеріалів. Практичні заняття» частина 2, ОДАБА, Одеса, 2022. – 105с.
8. Неутов С.П., Петраш С.В., Столевич І.А., Ковтуненко О.В., Крантовська О.М. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Опір матеріалів» до виконання РГР 1, 2, 3 для студентів ОПП БЦІ, ОДАБА, Одеса, 2023. – 90с.
9. Ковров А.В., Ковтуненко О.В., Корнеєва І.Б., Крантовська О.М., Неутов С.П., Петраш С.В., Столевич І.А. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Опір матеріалів» до виконання РГР 4, 5, 6 для студентів ОПП БЦІ, ОДАБА, Одеса, 2023. – 77с.
10. Ковров А.В., Неутов С.П., Ковтуненко О.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Опір матеріалів». – ОДАБА, Одеса, 2021.
11. Ковров А.В., Ковтуненко О.В., Корнеєва І.Б., Неутов С.П., Петраш С.В., Навчальний посібник до самостійної роботи студентів з дисципліни «Опір матеріалів», ОДАБА, Одеса, 2019.

Допоміжна література

1. Писаренко, Г. С. та ін. Опір матеріалів: Підручник / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е. С. Уманський; За ред. Г. С. Писаренка. - 2-ге вид., допов. і переробл. -К.: Вища шк., 2004. – 654 с.
2. Шкельов, Л. Т. та ін. Опір матеріалів: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Л. Т. Шкельов, А. М. Станкевич, Д. В. Пошивач. — К.: ЗАТ "Віпол", 2011. — 456 с.
3. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: підручник для студ. інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів / В. І. Шваб'юк. – К. : Знання, 2016. – 407 с.
4. Чихладзе Е.Д. Опір матеріалів: Підручник для студентів будівельних спеціальностей транспортних вузів / Е. Д. Чихладзе – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 366 с.
5. Лебедев А.О. Механіка матеріалів для інженерів: навч. посіб. / А.О. Лебедев, М.І. Бобир, В.П. Ламашевський. – К. : НТУУ “КПІ”, 2006. – 288 с.
6. Кушнарьова Г.О., Ковров А.В., Синюкіна Т.А. Методичні вказівки «Геометричні характеристики плоских перерізів в прикладах та задачах» для усіх спеціальностей. – ОДАБА, Одеса, 2009.
7. Гришина А.В., Карпюк В.М., Крантовська О.М., Карп'юк Ф.Р., Петров М.М. Методичні вказівки „Центральний розтяг-стиск”– ОДАБА, м. Одеса, 2012.
8. Корнеєва І.Б., Петраш С.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-проектного завдання «Поперечне згинання». – ОДАБА, Одеса, 2002.
9. Ковтуненко О.В., Крантовская Е.Н., Неутов С.Ф., Петров Н.Н. Методические указания Расчет на прочность при плоском поперечном изгибе – ОДАБА, Одеса, 2015.
10. Ковров А.В., Ковтуненко О.В., Петраш С.В., Методичні вказівки Drawing of internal forces diagrams and strength analysis at transversely bending (Построение эпюр внутренних усилий и расчет на прочность при поперечном изгибе), ОДАБА, Одеса, 2018.
11. Ковров А.В., Неутов С.П., Столевич І.А., Ковтуненко О.В. Методичні вказівки з дисципліни «Опір матеріалів» до виконання РГР «Розрахунок балок на жорсткість з аналізом напруженого стану» – ОДАБА, Одеса, 2017.
12. Ковров А.В., Неутов С.П., Ковтуненко О.В., Яременко О.О. Методичні вказівки до виконання РГР на тему: "Побудова епюр внутрішніх зусиль в плоских ламаних стержнях" – ОДАБА, Одеса, 2016.
13. Неутов С.П., Карпюк Ф.Р., Крантовська О.М. Методичні вказівки з дисципліни «Опір матеріалів» до виконання РГР «Розрахунок коротких позацентрово стиснутих стержнів» для студентів напряму «Будівництво» – ОДАБА, Одеса, 2011.
14. Неутов С.П., Карпюк Ф.Р., Крантовська О.М., Яременко О.О. Методичні вказівки з дисципліни «Опір матеріалів» до виконання РГР «Розрахунок стиснутих стержнів на стійкість» для студ спец.192 – ОДАБА, Одеса, 2016.

15. Ковров А.В., Кушнарьова Г.О., Неутов С.П., Столевич І.А. Методичні вказівки з виконання контрольних робіт з дисципліни «Опір матеріалів» – ОДАБА, Одеса, 2008.
16. Ковров А.В., Неутов С.П., Кушнарьова Г.О., Корнесва І.Б. Методичні вказівки до самостійної роботи з теми «Раціональне проектування балок» з дисц. «Опір матеріалів» для студентів спец.192 – ОДАБА, Одеса, 2017.