



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут
Кафедра опору матеріалів

СИЛАБУС освітньої компоненти – ОК 17

Навчальна дисципліна - ОПР МАТЕРІАЛІВ

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
Спеціальність	133	Галузеве машинобудування
Освітня програма	ОПП «Будівельна техніка та автомобілі»	
Обсяг дисципліни	8 кредитів ECTS (240 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічні роботи	
Форми семестрового контролю	залік, іспит	

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

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

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **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:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

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 машин та механізмів;
- основи розрахунку міцності-жорсткості та стійкості елементів машин та механізмів;
- методи розрахунку статично невизначених конструкцій;

володіти:

- методикою розрахунку міцності, жорсткості та стійкості елементів машин та механізмів;
- методикою визначення внутрішніх зусиль в статично визначених та найпростіших статично невизначених стрижневих системах;

вміти:

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

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
ЧАСТИНА І					
1.1	Предмет «Опір матеріалів». Геометричні характеристики плоских фігур (перерізів). Статичні моменти.	2	2	-	3
1.2	Геометричні характеристики плоских фігур (перерізів). Моменти інерції.	2	4	-	4
1.3	Реальні об'єкти. Розрахункова схема. Напруження та деформації.	2		-	4
1.4	Центральний рзтяг-стиск.	2	2	-	4
1.5	Деформації при центральному розтязі-стиску.	2	2	-	4
1.6	Розрахунок статично невизначених систем при центральному розтязі-стиску.	2	2	-	4
1.7	Поперечний згин. Внутрішні зусилля.	2	4	-	4
1.8	Чистий згин.	2		-	4
1.9	Зсув, зріз.	2		-	4
1.10	Поперечний згин. Умови міцності, підбір перерізу	2	2	-	4

1.11	Переміщення при плоскому поперечному згині.	2		-	3
1.12	Метод початкових параметрів. Умова жорсткості для балки.	2		-	3
1.13	Метод початкових параметрів. Універсальні рівняння	2		-	3
1.14	Кручення стрижнів круглого перерізу.	2	2	-	3
1.15	Умова міцності, підбір перерізу при крученні.	2	2	-	3
1.16	Кручення стрижнів не круглого перерізу.	2		-	3
1.17	Розрахунок статично невизначених систем при крученні.	2	4	-	3
	Всього	34	26	-	60
ЧАСТИНА II					
2.1	Визначення переміщень у статично визначених конструкціях. Робота зовнішніх сил. Робота внутрішніх сил.	2	2	-	3
2.2	Визначення переміщень у статично визначених конструкціях. Теорема про взаємність робіт. Теорема про взаємність переміщень.	2	2	-	3
2.3	Визначення переміщень у статично визначених конструкціях. Інтеграл Мора.	2	4	-	4
2.4	Розрахунок статично невизначених конструкцій. Метод сил. Канонічні рівняння та їх фізичний зміст.	2	8	-	3
2.5	Косий згин. Внутрішні зусилля. Напруження. Умова міцності. Визначення положення нейтральної лінії.	2		-	4
2.6	Позацентровий стиск. Внутрішні зусилля. Напруження. Умова міцності.	2		-	4
2.7	Позацентровий стиск. Визначення положення нейтральної лінії. Ядро перерізу.	2		-	3
2.8	Поняття про напружений стан в точці. Поняття про головні площинки та головні напруження. Класифікація напружених станів.	2		-	4
2.9	Плоский напружений стан. Визначення напружень на довільній похилій площадці. Екстремальність головних напружень. Визначення положення головних площадок. Обчислення головних напружень.	2		-	4
2.10	Геометрична інтерпретація закону зміни напруження при повороті площинки. Кола Мора. Проблема міцності при складному напруженому стані. Поняття про зону м	2		-	3
2.11	Теорія міцності за найбільшими нормальними напруженнями. Теорія міцності за найбільшими відносними подовженнями. Теорія міцності за максимальними дотичними напруженнями.	2		-	3
2.12	Теорія міцності за найбільшими октаедричними напруженнями. Теорія міцності Мора.	2		-	3
2.13	Аналіз напруженого стану в поперечному перерізі двотаврової балки при поперечному згинанні.	2		-	3
2.14	Міцність матеріалу при змінних навантаженнях. Характеристики циклу навантажень. Діаграма втоми матеріалу.	2		-	4
2.15	Стійкість стиснутих елементів споруд. Поняття про критичну силу. Задача Ейлера. Формула Ейлера для критичної сили стиснутого стрижня при різних опорних	2	4	-	4

	закріпленнях.				
2.16	Критичні напруження. Межі застосовності формули Ейлера. Повний графік критичних напружень.	2	3	-	4
2.17	Умова стійкості стиснутого стрижня. Принципи раціонального проектування.	2	3	-	4
	Всього	34	26	-	60
	Разом	68	52	-	120

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	36	60
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань	2	24	40
Разом		60	100
ЧАСТИНА II			
Розрахунково-графічна робота (виконання та захист)	3	24	40
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань	2	12	20
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1	24	40
Разом		60	100

Розрахунково-графічна робота 1 Побудова епюр внутрішніх силових факторів.

Робота складається з двадцяти задач, для кожної необхідно накреслити схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [1]

Розрахунково-графічна робота 2 Розрахунок статично невизначених систем при розтязі-стиску.

Робота складається з двох задач, для кожної необхідно накреслити схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [1]

Розрахунково-графічна робота 3 Розрахунок статично визначених балок на міцність та жорсткість.

Робота складається з двох задач, для кожної необхідно накреслити схему та виконати розрахунок.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [1]

Розрахунково-графічна робота 4 Визначення переміщень у плоско-просторовій системі.

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

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [2]

Розрахунково-графічна робота 5 Розрахунок статично невизначених систем методом сил.

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

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [2]

Розрахунково-графічна робота 6 Міцність при складному напруженому стані.

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

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [2]

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) $\varepsilon_{\text{пов}} = -\nu \cdot \varepsilon_{\text{позд}}$.

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.

4. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Сур'янінов М.Г., Корнеєва І.Б., Лазарева Д.В. Методичні вказівки до практичних занять та РГР 1, 2, 3 з дисципліни «Опір матеріалів» для студентів галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування – ОДАБА, м. Одеса, 2020.
2. Сур'янінов М.Г., Корнеєва І.Б., Лазарева Д.В. Методичні вказівки до практичних занять та РГР 4, 5, 6 з дисципліни «Опір матеріалів» для студентів галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування – ОДАБА, м. Одеса, 2021.
3. Корнеєва І.Б., Лазарева Д.В., Столевич І.А. Розширений план лекцій частина 1 з навчальної дисципліни «Опір матеріалів» для студентів освітньо-професійної програми Галузеве машинобудування за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування – ОДАБА, м. Одеса, 2021.
4. Корнеєва І.Б., Лазарева Д.В., Ковтуненко О.В. Розширений план лекцій частина 2 з навчальної дисципліни «Опір матеріалів» для студентів освітньо-професійної програми Галузеве машинобудування за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування – ОДАБА, м. Одеса, 2021.

5. Ковров А.В., Неутов С.П., Ковтуненко О.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Опір матеріалів». – ОДАБА, Одеса, 2021.

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. Опір матеріалів. Теорія і практика розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість елементів механізмів та споруд: навч. посібник /В.С. Кравчук, П.М. Калініченко, Л.В. Коломієць, О.М. Лимаренко; за ред. О.Ф. Дащенко. – Одеса: ВМВ, 2009. – 316с.
4. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: підручник для студ. інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів / В. І. Шваб'юк. – К. : Знання, 2016. – 407 с.
5. Чихладзе Е.Д. Опір матеріалів: Підручник для студентів будівельних спеціальностей транспортних вузів / Е. Д. Чихладзе – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 366 с.
6. Методичні вказівки та контрольні завдання з курсу "Опір матеріалів"/ Укл.В.С. Єременко, Ю.А. Морсков, Л.Т. Шкельов, О.Ф.Корбаков - Київ : КНУБА - 2002, (в 4-х частинах).
7. Гурняк Л.І. Опір матеріалів / Л.І. Гурняк, Ю.В. Гуцуляк, Т.В. Юзьків – Львів : “Новий світ-2000”, 2005. – 364 с.
8. Лебедев А.О. Механіка матеріалів для інженерів: навч. посіб. / А.О. Лебедев, М.І. Бобир, В.П. Ламашевський. – К. : НТУУ “КПІ”, 2006. – 288 с.