



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут  
Кафедра опору матеріалів

**СИЛАБУС**  
освітньої компоненти – **ВК 11**

**Навчальна дисципліна - ОПР МАТЕРІАЛІВ (СПЕЦКУРС) І ОСНОВИ ТЕОРІЇ ПРУЖНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ**

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»	
Обсяг дисципліни	6 кредитів ECTS (180 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічні 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

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

Петраш Світлана Вікторівна, к.т.н., доцент кафедри опору матеріалів,  
svet\_lana\_petrash@ogasa.org.ua

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

В процесі вивчення даної дисципліни здобувачі вищої освіти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ОСНОВНИМИ ЗАКОНАМИ РОЗРАХУНКУ ТОНКОСТІННИХ СТРИЖНІВ, РОЗРАХУНКУ НА ДИНАМІЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ, ТЕОРІЇ ПРУЖНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ І ЗДОБУВАЮТЬ НАВИЧКИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИХ ЗАКОНІВ В ІНЖЕНЕРНІЙ ПРАКТИЦІ.**

Наприклад: Вміння визначати внутрішні зусилля для шарнірно обертої за контуром прямокутної пластинки, завантаженої розподіленим навантаженням.

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

### **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, у тому числі статично невизначених;
- основи розрахунку стрижнів на динамічні навантаження;
- основи розрахунку тонкостінних стрижнів, дисків, пластинок, оболонок, масивів;

володіти:

- методикою розрахунку тонкостінних стрижнів;
- методикою розрахунку стрижнів на динамічні навантаження;
- методикою визначення внутрішніх зусиль та/або напружень для плоских дисків та пластинок;

вміти:

- визначати нормальні і дотичні напруження у тонкостінних стрижнях та виконувати оцінку їх міцності;
- визначати частоти коливань та коефіцієнт динамічності при пружних коливаннях;
- виконувати розрахунки міцності елементів споруд таких як плоскі диски, пластинки та оболонки постійної жорсткості.

## **ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
<b>ЧАСТИНА I</b>					
1.1	Вільне кручення стрижнів некруглого поперечного перерізу. Мембранна аналогія для прямокутного перерізу.	2	2		3
1.2	Тонкостінні стрижні. Вільне кручення тонкостінних стрижнів замкненого профілю.	2	2		3
1.3	Вільне кручення тонкостінних стрижнів незамкненого (відкритого) профілю.	2	4		4
1.4	Депланація тонкостінних стрижнів незамкненого (відкритого) профілю.	2			4
1.5	Секторіальні геометричні характеристики.	2	2		3

1.6	Стиснене кручення тонкостінних стрижнів. Внутрішні зусилля. Нормальні та дотичні напруження.	2	2		3
1.7	Стиснене кручення тонкостінних стрижнів. Диференційне рівняння кутів закручування.	2	2		4
1.8	Розрахунки стержнів на динамічні навантаження. Задачі динаміки. Динамічний коефіцієнт.	2	2		4
1.9	Розрахунок на удар.	2			4
1.10	Пружні коливання. Визначення частоти коливань.	2	2		3
1.11	Динамічний розрахунок балок при поперечних коливаннях. Визначення частоти вільних коливань системи з одним ступенем свободи.	2	2		3
1.12	Динамічний розрахунок балок при поперечних коливаннях з урахуванням опору середовища.	2	4		4
	<b>Всього</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>42</b>
<b>ЧАСТИНА II</b>					
2.1	Предмет теорії пружності. Умовні позначення. Основні гіпотези і припущення.	2			4
2.2	Плоска задача теорії пружності. Різновиди плоскої задачі теорії пружності. Схема розв'язування плоскої задачі.	2	2		4
2.3	Рівняння рівноваги. Умови на контурі. Залежності між деформаціями та переміщеннями.	2	2		4
2.4	Рівняння сумісності деформацій. Бігармонічне рівняння плоскої задачі. Розв'язок плоскої задачі в поліномах.	2	2		4
2.5	Метод скінчених різниць (метод сіток). Розрахунок балок-стінок.	2	10		4
2.6	Основне рівняння плоскої задачі в полярних координатах. Розрахунок верхньої частини греблі трикутного профілю.	2			4
2.7	Теорія вигину пружних пластинок. Визначення. Гіпотези і припущення. Внутрішні зусилля.	2	2		4
2.8	Залежність між згинальними, крутними моментами та вертикальними переміщеннями пластинки.	2			4
2.9	Рівняння рівноваги елемента пластинки. Основне рівняння теорії вигину пластинок.	2			4
2.10	Прямокутна шарнірно оперта по контуру пластинка. Розв'язок у подвійних тригонометричних рядах. (розв'язок Нав'є).	2	6		2
2.11	Основи технічної теорії розрахунку пружних оболонок двоякої кривизни. Розрахунок пологих оболонок двоякої кривизни. Визначення. Гіпотези. Внутрішні зусилля та переміщення.	2			2
2.12	Диференційні рівняння рівноваги елемента оболонки та сумісності деформацій. Система рівнянь (визначених) теорії пологих оболонок, умови на контурі.	2			2
	<b>Всього</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>42</b>
	<b>Разом</b>	<b>48</b>	<b>48</b>		<b>84</b>

## Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» та «іспиту» за навчальною дисципліною «Опір матеріалів (спецкурс) і основи теорії пружності та пластичності» 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		
<b>ЧАСТИНА I</b>			
Розрахунково-графічна робота (виконання та захист)	2	36	60
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань, (стандартизовані тести)	2	24	40
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>ЧАСТИНА II</b>			
Розрахунково-графічна робота (виконання та захист)	2	24	40
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань, (стандартизовані тести)	2	12	20
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1	24	40
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**Розрахунково-графічна робота 1** Розрахунок тонкостінного стрижня відкритого профілю.

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

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [4]

**Розрахунково-графічна робота 2** Динамічний розрахунок балок при поперечних коливаннях.

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

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [4]

**Розрахунково-графічна робота 3** Розрахунок балки-стілки за методом скінчених різниць.

Робота складається з однієї задачі, для якої необхідно намалювати схему та виконати розрахунок. Робота складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки, що включає графічну частину (формат А3).

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [5]

**Розрахунково-графічна робота 4** Розрахунок прямокутної шарнірно обпертої пластинки за допомогою подвійних тригонометричних рядів.

Робота складається з однієї задачі, для якої необхідно намалювати схему та виконати розрахунок. Робота складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки, що включає графічну частину (формат А3).

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [5]

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – **стандартизовані тести** (20 тестових питань), наприклад

1. Вільні гармонійні коливання споруди, що відбуваються з певною частотою й геометрично незмінюваною формою деформації називаються
  - a) власними;
  - b) вимушеними;
  - c) параметричними;
  - d) автоколиваннями .
2. Які параметри пов'язують між собою залежності коші
  - a) переміщення та деформації;
  - b) напруження та деформації;
  - c) лінійні та кутові деформації;
  - d) пружні сталі матеріалу.

**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. Ковров А.В., Ковтуненко О. В., Корнеєва І.Б., Петраш С.В. Конспект лекцій з дисципліни «Опір матеріалів(спецкурс) і основи теорії пружності та пластичності, ч.2» для студентів галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія – ОДАБА, м. Одеса, 2020.
4. Ковров А.В., Корнеєва І.Б., Петраш С.В., Чайковський Р.Е. Методичні вказівки до практичних занять та РГР 1, 2 з дисципліни «Опір матеріалів(спецкурс) і основи теорії пружності та пластичності, ч.1» для студентів галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія – ОДАБА, м. Одеса, 2020.
5. Ковров А.В., Ковтуненко О.В., Корнеєва І.Б., Петраш С.В. Методичні вказівки до практичних занять та РГР 3, 4 з дисципліни «Опір матеріалів(спецкурс) і основи теорії пружності та пластичності, ч.2» для студентів галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія – ОДАБА, м. Одеса, 2020.

#### Допоміжна література

1. Ковров, А. В. Динамічний розрахунок систем при поперечних коливаннях: Навчальний посібник для студентів напрямку підготовки «Будівництво»

- спеціального виду діяльності «Промислове та цивільне будівництво» / А. В. Ковров, Р. Е. Чайковський. — ОДАБА, м. Одеса, 2011. — 142 с.
2. 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.
  3. 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.
  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. Опір матеріалів з основами теорії пружності і пластичності / За ред. проф. Піскунова В.Г. У 2ч. 5 кн. – К. : Вища школа, 1994.
  6. Яременко О.Ф., Прокопович І.Є., Гайванюк З.В. Основи теорії пружності. - МО України, Київ, 1993.