



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут  
Кафедра опору матеріалів

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**  
**ПРОСТОРОВА РОБОТА БАЛКОВИХ СИСТЕМ.**  
**ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ**

Освітній рівень	третій (освітньо-науковий)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	<i>Будівництво та цивільна інженерія</i>	
Обсяг дисципліни	<b>3 кредити ECTS (90 академічних годин)</b>	
Види аудиторних занять	лекції	
Індивідуальні та (або) групові завдання	-	
Форми семестрового контролю	іспит	

**Викладач:**

Ковров Анатолій Володимирович, к.т.н., професор кафедри опору матеріалів

В процесі вивчення даної дисципліни студенти знайомляться з методами визначення напружено-деформованого стану просторових балкових систем, орієнтованими на використання обчислювальної техніки.

Наприклад: Вміння визначати внутрішні зусилля та переміщення у статично невизначених конструкціях обумовлює здатність варіативного конструктивного розрахунку інженерних споруд на міцність та надійність з пошуком найбільш оптимального варіанту з точки зору несучої здатності та витрат матеріалу.

**Передумовами для вивчення дисципліни** є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Фізика; Вища математика, Теоретична механіка, Опір матеріалів, Опір матеріалів (спецкурс) і основи теорії пружності та пластичності, Будівельна механіка.

### **Програмні компетентності:**

ІК1. Здатність вирішувати комплексні проблеми в процесі інноваційно-дослідницької та професійної діяльності, оволодіти методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проводити власне наукове дослідження у галузі будівництва і цивільної інженерії, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

ЗК4. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області досліджень, обирати належні напрями і відповідні методи для їх розвитку з урахуванням різноманітності як існуючих, так і перспективних технологій в обраному напрямку досліджень.

ФК1. Володіння комплексом загальнонаукових та галузевих методик (методологій) теоретичних і експериментальних досліджень в галузі будівництва і цивільної інженерії, в тому числі з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій та розрахункових методів.

ФК2. Здатність вдосконалювати відомі та розробляти нові методи дослідження, застосувати їх в самостійній науково-дослідницькій діяльності, прогнозувати параметри та оптимізувати організаційно-технологічні рішення у галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК3. Уміння здійснювати кількісне та якісне оцінювання результатів наукових досліджень та можливість інтегрування знань з суміжних дисциплін при розв'язанні інженерних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК6. Здатність визначати новизну і рівень технологічних рішень в будівництві та реконструкції, розробляти та вдосконалювати наукові основи проектування, будівництва та реконструкції будівель, споруд та інженерних мереж.

ФК7. Здатність отримувати наукові та практичні результати у сфері будівництва та цивільної інженерії, зокрема з використанням сучасних математичних методів та новітніх інформаційних технологій, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань.

ФК8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, збереження ресурсів, здоров'я та безпеки життєдіяльності й оцінками ризику.

ФК9. Здатність формування критичного мислення, розуміння та вирішування проблем будівництва та цивільної інженерії під впливом змін у суспільстві, економіці та середовищі функціонування підприємств.

ФК10. Здатність проводити комплексний аналіз ефективності будівельних конструкцій, основ і фундаментів, матеріалів та виробів з врахуванням сучасного рівня розвитку галузі.

### **Програмні результати навчання:**

ПРН6. Виявляти протиріччя і не вирішені раніше проблеми або їх частини, формулювати наукові гіпотези, ставити та вирішувати завдання, оформлювати наукові роботи, організувати творчу наукову діяльність, роботу над статтями та доповідями у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ПРН7. Застосовувати системний підхід у прийнятті рішень при розв'язанні теоретичних та практичних задач галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН16. Застосовувати новітні методи та технології підвищення ефективності та надійності будівельних конструкції, будівель і споруд.

ПРН18. Розробляти програми виробництва та реалізації нових технологій і видів будівельних матеріалів та конструкцій з метою подальшого їх просування на ринку та виявлення рівня відповідності запитам споживачів.

### **А саме:**

*знати:*

- методи розрахунку статично невизначених систем;;
- принципів особливості розрахунку будівельних конструкцій за допомогою чисельно-аналітичного МГЕ;
- основні диференційні рівняння, які використовуються при розрахунках систем;

*володіти:*

- методикою формування матричних рівнянь чисельно-аналітичного МГЕ;
- методикою перетворень матриць чисельно-аналітичного МГЕ при розрахунку на статичні навантаження;

*вміти:*

- визначати внутрішні зусилля та переміщення в статично визначних та статично невизначних просторових балкових системах від дії статичного навантаження.

## **ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№п/п	Назва тем	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
1	Методи розрахунку статично невизначених систем. Переваги та недоліки.	4	4
2	Гіпотези та допущення чисельно-аналітичного МГЕ. Основні співвідношення та правила знаків для граничних параметрів стрижня.	4	4
3	Диференційні рівняння деформування елементів просторових балкових систем Правила знаків для зовнішніх навантажень на стрижень.	4	4

4	Формування розв'язувального матричного рівняння чисельно-аналітичного МГЕ. Формування та перетворення матриць чисельно-аналітичного МГЕ для просторових балкових систем.	6	16
5	Визначення опорних реакцій просторових балкових систем. Визначення внутрішніх зусиль та переміщень в елементах просторових балкових систем.	6	28
6	Визначення внутрішніх зусиль та переміщень в елементах просторових балкових систем зі змінною жорсткістю.	6	4
	<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

### Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Просторова робота балкових систем. Теорія та методи розрахунку» складає, відповідно, 60 та 100 балів, і може бути досягнутий наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімаль	Максималь
Вид контролю	Кількість у семестрі	на кількість балів	на кількість балів
Поточне опитування	1	20	30
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (доповідь з переліку контрольних питань), або	2	40	70
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### Інформаційне забезпечення

#### Основна література

1. Оробей В.Ф. Решение задач статики, динамики и устойчивости стержневых систем. Применение метода граничных элементов / В.Ф.Оробей, А.В.Ковров. – Одесса: ОГАСА, 2004. – 122с.
2. Ковров А.В. Методичні вказівки та вихідні данні до виконання розрахунково-графічної роботи «Розрахунок нерозрізної балки на статичне навантаження з використанням ЧА МГЕ» для студентів ОКР «магістр» спеціальності

- 8.06010101 «Промислове та цивільне будівництво» / А.В.Ковров, Р.Е.Чайковський. – Одеса: типографія ОДАБА, 2012. – 50с.
3. Ковров А.В. Методичні вказівки та вихідні данні до виконання розрахунково-графічної роботи «Розрахунок плоскої рами на статичне навантаження з використанням ЧА МГЕ» для студентів ОКР «магістр» спеціальності 8.06010101 «Промислове та цивільне будівництво» / А.В.Ковров, Р.Е.Чайковський, О.В.Ковтуненко – Одеса: типографія ОДАБА, 2013. – 36с.
  4. Оробей В.Ф. Метод граничных интегральных уравнений в расчетах линейных систем / В.Ф.Оробей, А.Ф.Дащенко, Н.Н.Андрієнко. – Киев: Наукова думка, 1995. – 390с.
  5. Баженов В.А. Строительная механика. Специальный курс. Применение метода граничных элементов / В.А.Баженов, А.Ф.Дащенко, Л.В.Коломиец, В.Ф.Оробей. – Одесса: Астропринт, 2001. – 288с.
  6. Баженов В.А. Численные методы в механике / В.А.Баженов, А.Ф.Дащенко, Л.В.Коломиец, В.Ф.Оробей, Н.Г.Сурьянинов. – Одесса: «Стандартъ», 2005. – 564с.
  7. Д.В.Дарков. Строительная механика. Учебник для вузов / Дарков Д.В., Шапошников Н.Н. – Москва: Высшая школа, 1986. – 608 с.
  8. Строительная механика. Руководство к практическим занятиям / под редакцией Бутейко Ю.И. – Киев: Вища школа, 1989. – 373 с.
  9. Ковров А.В., Чайковський Р.Е., Ковтуненко О.В. Методичні вказівки до виконання РГР: "Розрахунок плоскої рами на статичне навантаження з використанням ЧА МГЕ" – Одеса: типографія ОДАБА, 2018.
  10. Ковров А.В., Чайковський Р.Е., Ковтуненко О.В. Методичні вказівки до виконання РГР: "Розрахунок нерозрізної балки на статичне навантаження з використанням ЧА МГЕ" – Одеса: типографія ОДАБА, 2018.

#### Допоміжні джерела інформації

11. Дащенко А.Ф. MATLAB в научных и инженерных расчетах / А.Ф.Дащенко, В.Х.Кириллов, Л.В.Коломиец, В.Ф.Оробей. – Одесса: Астропринт, 2003. – 216с.
12. Дащенко А.Ф. Решение задач сопротивления материалов, теоретической и строительной механики в среде MATLAB / А.Ф.Дащенко, В.Х.Кириллов, Л.В.Коломиец, В.Ф.Оробей, Н.Г.Сурьянинов. – Одесса: Стандартъ, 2009. – 552с.
13. Смирнов А.Ф. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений / А.Ф.Смирнов, А.В.Александров, Б.Я.Лашеников, Н.Н.Шапошников. – Москва: Стройиздат, 1984. – 416с.
14. Безухов Н.И. Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах / Н.И.Безухов, О.В.Лужин, Н.В.Колкунов. – Москва: Высшая школа, 1987. – 264с.