



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут  
Кафедра залізобетонних конструкцій та транспортних споруд

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**

**ОСНОВИ ДЕФОРМАЦІЙНО-СИЛОВОЇ МОДЕЛІ ОПОРУ**  
**ЗАЛІЗОБЕТОНУ**

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	професійна	
Обсяг дисципліни	<b>4.0 кредити ECTS (120 академічних годин)</b>	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	РГР	
Форми семестрового контролю	залік	

**Викладач:**

Шеховцов Владислав Ігорович, к.т.н., доцент кафедри залізобетонних конструкцій та транспортних споруд, [v.shekhovtsov@ogasa.org.ua](mailto:v.shekhovtsov@ogasa.org.ua)

В процесі вивчення даної дисципліни студенти знайомляться з основними законами деформування матеріалів, екстремальними критеріями деформаційно-силових моделей залізобетонних конструкцій та здобувають навички з їх проектування з настанням першої та другої групи граничних станів.

**Передумови для вивчення дисципліни** є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: фізика; опір матеріалів; основний та спеціальний курси залізобетонних конструкцій; будівельна механіка; вища математика; інформатика; будівельне матеріалознавство.

## **Диференційовані програмні результати навчання:**

### **Знати:**

- основні положення механіки руйнування; методи визначення інтенсивності напружень для бетонних, залізобетонних, металевих та дерев'яних конструкцій; фізико-механічні основи довговічності на основі нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів та технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в професійній діяльності.
- основні положення нормативно-правових актів в професійній діяльності;
- як користуватися нормативно-правовими актами у повсякденній та професійній діяльності; орієнтуватися в науковій, спеціальній літературі та законах.

### **Розуміти:**

- принципи розв'язування складних задач і комплексних проблем та вирішення практичних завдань у сфері промислового та цивільного будівництва, на основі застосування основних теорій та інноваційних методів з поглибленим рівнем знань фундаментальних та прикладних наук;
- причинно-наслідковий зв'язок між фактами, явищами та процесами з урахуванням сучасних тенденцій розвитку цивілізацій, існуючих технічних протиріч;
- принципи генерування нових ідей та проектів, і реалізації на основі набутих та природних лідерських якостей, інтелекту, професійного досвіду.

### **Володіти:**

- основами професійного, наукового та ситуативного спілкування в усній і письмовій формах;
- сучасними комп'ютерними програмами, системами та технологіями в інженерній та дослідницькій діяльності;
- усно і письмово технічною українською мовою, а також іноземною мовою (англійською) з можливістю працювати у міжнародному контексті у колі фахівців з будівництва;

### **Вміти:**

- застосовувати чисельні методи; обчислювати та аналізувати (оцінювати) математичні моделі;
- читати оригінальну іноземну літературу з фаху (з обмеженим використанням словника) та добувати з неї необхідну інформацію; складати анотацію іншомовного тексту з фаху; спілкуватися іноземною мовою за професійною потребою в усній та письмовій формах; володіти новітньою фаховою інформацією через іноземні джерела;
- проектувати конструкції з сучасних матеріалів; оцінювати роботу та напружений стан будівель і споруд у цілому, їх конструктивних елементів;
- досліджувати перерозподіл зусиль у зв'язку із зміною конструктивної схеми; розв'язувати питання оцінки несучої здатності конструкцій;
- вивчити об'єкт будівництва відповідно до обраної теми магістерської роботи;
- робити збір та аналіз необхідного матеріалу (вихідної інформації) для виконання магістерської роботи; застосувати знання і уміння, отримані по всьому курсу навчання; самостійно проводити дослідницькі роботи;

### Тематичний план

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	прак- тич ні	лабо- рато р- ні	само с- тійн а
1.	Загальні положення. Деформування центрально стиснутих елементів. Жорсткість бетонних елементів. Модуль деформацій бетону.	2	2		10
2.	Діаграма деформування бетону. Еталонна та режимні діаграми деформування бетону. Параметричні точки діаграм деформування бетону.	4	2		10
3.	Особливості деформування позацентрово стиснутих бетонних елементів.	2	2		10
4.	Розтягнуті бетонні елементи. Центрально розтягнуті елементи.	2	2		10
5.	Деформування позацентрово розтягнутих елементів. Особливості деформування згинальних елементів.	4	2		12
6.	Загальні положення. Основні закономірності деформування арматури. Стиснуті залізобетонні елементи. Основи деформування центрально стиснутих залізобетонних елементів.	2	2		12
7.	Модель деформування позацентрово стиснутих залізобетонних елементів. Особливості деформування косостиснутих залізобетонних елементів.	2	2		10
8.	Згинальні елементи. Основи деформування залізобетонних елементів за плоского згину. Особливості деформування косозігнутих елементів.	2	2		10
	<b>Всього</b>	<b>20</b>	<b>16</b>		<b>84</b>

### Критерії оцінювання та засоби діагностики

**Мінімальний рівень** оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Об'ємне моделювання залізобетонних конструкцій» складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Завдання з практичних занять	4	20	40
Розрахунково-графічна робота	1	40	60
<b>Разом підсумковий (семестровий) контроль знань</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### Опис індивідуальних завдань та вимоги до виконання:

Вид індивідуального завдання: розрахунково-графічна робота.

Робота включає:

- побудову діаграм деформування центрально стиснутого бетону за дії короткочасних, довготривалих, малоциклових навантажень бетону та бетонних елементів з урахуванням їх жорсткості з гіперболічною і неправильною дробово-раціональною функціями з визначенням параметричних точок;
- визначення стадій структурних змін в бетоні за допомогою параметричних точок діаграм його деформування та граничних деформацій бетону позацентрово стиснутих залізобетонних елементів за діаграмами їх стану  $N - \epsilon_c$  і  $M - 1/\gamma$ ;
- побудову діаграм стану центрально розтягнутого бетону та його критичних деформацій. Визначення граничних деформацій позацентрово розтягнутого залізобетонного елемента. Визначення граничних деформацій бетону в позацентрово розтягнутих елементах. Напружено-деформований стан згинального бетонного елемента в момент утворення нормальних тріщин;
- визначення деформацій матеріалів центрально стиснутих елементів;
- розрахунок позацентрово та косостиснутих залізобетонних елементів;
- визначення деформацій плоско- та косозігнутих залізобетонних конструкцій.

*Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи:*

Карпюк В.М., Майстренко О.Ф., Сьоміна Ю.А. Методичні вказівки для виконання курсової (розрахунково-графічної) роботи з дисципліни «Основи деформаційно-силової моделі опору ЗБК» для студентів освітньо-професійної програми підготовки освітнього рівня «Магістр» «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньою програмою «Промислове та цивільне будівництво» Одеса: ОДАБА, 2019. 74с.

*Методи та терміни оцінювання*

Розрахунково-графічні завдання виконуються за окремим графіком. Студент самостійно готується до такого заняття за індивідуальним завданням. Обсяг розрахунково-графічної роботи визначається навчальним планом з дисципліни.

З даного курсу розрахунково-графічна робота проводиться у формі виконання індивідуальних завдань з розв'язування різноманітних задач.

Шкала оцінювання знань студентів при виконанні розрахунково-графічної роботи

Рівень виконання розрахункової роботи	Кількість балів	
- завдання розв'язані повністю і правильно, містять пояснення до розрахунків; - здійснено посилання на нормативну базу; - показано вміння самостійно формулювати висновки за результатами проведеного дослідження; - присутній творчий підхід та використано новітні інформаційні технології.	14...	18
- завдання виконані повністю, але при розв'язуванні допущені незначні помилки; - не аргументовано викладено матеріал; - у висновках містяться помилки та недоречності	9...	13
- завдання розв'язані, але містять грубі помилки; - завдання розв'язані не у повному обсязі та допущено значні помилки; - не сформульовані висновки за результатами розрахунків	4...	8
- завдання виконані частково і неякісно; - записані тільки формули	0...	2

У зв'язку з тим що, розрахунково-графічна робота містить завдання для розрахунку з різних тем, і може бути виконана після вивчення всіх тем курсу, оцінюється вона після закінчення другого модуля і оцінка за виконання розрахунково-графічної роботи, додається до підсумкової модульної оцінки, переведеної за шкалою ECTS.

**Опис контрольних заходів.** Контролюючі заходи поділяються на:

- поточні контролюючі заходи, які здійснюються протягом семестру з теоретичної та практичної складових програми навчальної дисципліни;
- семестрові контролюючі заходи, які здійснюються протягом екзаменаційної сесії і до яких належить семестровий залік.

**Підсумковий контроль знань** в академії здійснюється, ґрунтуючись на накопиченій (інтегральній) сумі балів, яку отримав студент за підсумками контролюючих заходів з навчальної компоненти.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль. Семестровий контроль проводиться у формі семестрового заліку з навчальної компоненти, передбачений графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу, визначеному навчальною (робочою) програмою компоненти. Семестровий залік - це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу на підставі результатів виконання ним видів робіт на практичних, лекційних заняттях та розрахунково - графічної роботи.

## **Інформаційне забезпечення**

### **Основна література**

1. Карпюк В.М., Майстренко О.Ф., Сьоміна Ю.А. Методичні вказівки для виконання курсової (розрахунково-графічної) роботи з дисципліни «Основи деформаційно-силової моделі опору ЗБК» для студентів освітньо-професійної програми підготовки освітнього рівня «Магістр» «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньою програмою «Промислове та цивільне будівництво» Одеса: ОДАБА, 2019. 74с.
2. Дорофєєв В.С. Основи деформаційно-силової моделі опору залізобетонних конструкцій / В.С. Дорофєєв, В.М. Карпюк, Ю.А. Сьоміна // навчальний посібник для магістрів з галузі знань «Архітектура та будівництво» (19) за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія» (192) та спеціалізацією «Промислове та цивільне будівництво» – Одеса: ОДАБА, 2016. – 245 с. з іл. ISBN 978-617-7195-31-2 (50%).
3. Карпюк В.М., Дорофєєв В.С., Сьоміна Ю.А. Деформаційно-силова модель залізобетону (навчальний посібник для аспірантів). Одеса: ОДАБА, 2016. 481с.
4. Карпюк В.М. Розрахункові моделі силового опору прогінних залізобетонних конструкцій у загальному випадку напруженого стану (монографія). Одеса: ОДАБА, 2014 р. – 352 с.

5. Курс лекцій з основ розрахунку будівельних конструкцій із опору залізобетону [Текст] / О. Б. Голишев, А. М. Бамбура ; НДІ будівельних конструкцій Держбуду К.: Логос, 2004р. - 142с.,
6. Є.М. Бабич., В.Є. Бабич. Розрахунок несучої здатності залізобетонних балок по нормальним перерізам з використанням діаграми. Навчальний посібник. Рівне, 2017 р. – 191 с.
7. Ромашко В. М. Р69 Деформаційно-силова модель опору бетону та залізобетону: Монографія. // В. М. Ромашко. – Рівне: НУВГП, 2016. – 424 с.: іл.: 153; табл.

#### Допоміжні джерела інформації

1. Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. А. Я. Барашикова. – К. : Вища шк. Головное взд-во, 1987. – 416 с.
2. Залізобетонні конструкції: Підручник / А. Я. Барашиков, Л. М. Буднікова, Л. В. Кузнецов та ін.; За ред. А. Я. Барашикова. К.: Вища шк., 1995. – 591 с.
3. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування: ДБН В.2.6-98:2009.-[Чинний від 2010-09-01], К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 97 с. (Державні будівельні норми України).
4. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ БВ.2.6-156:2010.-[Чинний від 2011-06-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с. – (Національний стандарт України).
5. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону.
6. А.Б. Гольшев. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие. Гольшев А.Б., Бачинский В.Я., Полищук В.П., Харченко А.В., Руденко И.В. «Будівельник». Киев. 1990 – 544 с.
7. Железобетонные конструкции. Основы теории, расчета и конструирования Пецольд Т.М., Тур В.В. Авторы: Блещик Н.П., Жуков Д.Д., Лазовский Д.Н., Казачек В.Г., Кондратчик А.А., Пецольд Т.М., Подобед Д.П., Рак Н.А., Тур В.В., Шуберт И.М. БГТУ. Брест. 2003 – 380 с.
8. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: «Стройиздат», 1996 р.
9. Павліков А.М. Нелінійна модель напружено-деформованого стану косошантажених залізобетонних елементів у закритичній стадії: монографія. Полтава: ПНТУ ім. Юрія Кондарюка, 2007 р. – 310 с.
10. Ромашко В.М. Оцінка роботи розтягнутого бетону в блоці між тріщинами // Вісник ОДАБА: зб. наук. праць. Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2009 р. – Вип. №33. – С. 135-139.
11. Ромашко В.М. Узагальнена діаграма стану бетонних та залізобетонних елементів і конструкцій // Вісник ОДАБА: зб. наук. праць. Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2015 р. – Вип. №57. – С. 387-393.
12. СНБ 5.03.01-02. Конструкции бетонные и железобетонные. (Стандарт Білорусії). Мн.: Стройтехнорм, 2003 р. – 90 с.

- 13.СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции: нормы проектирования. М.: Госстрой СССР, 1989 г. – 89 с.
- 14.СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры (Стандарт Росії). М.: ЦПП НИИЖБ, 2004 г. – 55с.
- 15.Шкурупий А.А. Расчёт железобетонных элементов с переменной жесткостью при косом сжатии методом начальных параметров. Бетон и железобетон в Украине. – 2000 г. – С.10-12.
- 16.Шмуклер В.С., Лучковский И.Я. Учёт полной диаграммы в алгоритме расчёта железобетонных элементов / Будівельні конструкції: зб. наук. праць. К.: ДП НДІБК, 2003. – Вип. 59. – С. 143-150.
- 17.Яременко А.Ф., Яременко Е.А. О применении диаграмм деформирования материалов к расчёту строительных конструкций. Бетон и железобетон в Украине, 2004 г. – №2. – С. 8-12.
- 18.ACI 318-11. Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary. – ACI (Стандарт США) London: British Standard Institution, 2005, 127 p.
- 19.CAN3-A23.3-M94. Design of Concrete Structures for Buildings. – Canadian Standards Association (CSA) (Стандарт Канады). Toronto, Ontario, Canada, 1994, 138 p.