



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут
Кафедра залізобетонних конструкцій та транспортних споруд

СИЛАБУС навчальної дисципліни

«Деформаційно-силова модель залізобетону»

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	3 кредитів ECTS (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції	
Індивідуальні та (або) групові завдання	-	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладач:

Карпюк Василь Михайлович, д.т.н., професор кафедри залізобетонних конструкцій та транспортних споруд, karpiukvim@gmail.com

В процесі вивчення даної дисципліни здобувачі вищої освіти знайомляться із загальними принципами деформування і силового опору залізобетонних елементів та конструкцій, вдосконаленою нелінійною деформаційно-силовою моделлю сержневої залізобетонної конструкції у загальному випадку напруженого стану (M , T , N , V), експериментальними основами дослідження напружено-деформованого стану складно навантажених залізобетонних конструкцій, методами вдосконалення існуючих та розробки нових інженерних методів розрахунку несучої здатності прогінних залізобетонних конструкцій на експериментальній основі.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за загальними та професійними дисциплінами третього (освітньо-наукового) рівня.

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 конструкцій, 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:

- вимоги всіх чинних нормативних державних і відомчих документів, що регламентують роботу під навантаженням складно напружених залізобетонних конструкцій;
- фізичні властивості сумісної роботи бетону і арматури;
- закони деформування, тріщиноутворення і руйнування реальних залізобетонних конструкцій, бетону і арматури;
- умови міцності, тріщиностійкості та допустимої деформативності залізобетонних конструкцій;
- основні фізико-механічні властивості матеріалів, методи теорії споруд і розрахунку залізобетонних конструкцій;
- основні положення чинних нормативних документів (ДБН, ДСТУ тощо) стосовно розрахунків несучої здатності (міцності);

вміти:

- застосувати основні закони рівноваги при визначенні внутрішніх силових факторів у конструкціях та їх елементах;
- здійснювати розрахунки міцності, тріщиностійкості та деформативності нормальних, похилих і просторових перерізів залізобетонних конструкцій при різних силових впливах;
- визначати необхідну кількість робочої, монтажної та поперечної арматури при заданому класі бетону;
- розрахувати допустиме навантаження на конструкцію при заданих класах бетону й арматури, її діаметрах;
- використовувати отримані знання для проектування конструкцій з оптимальними з точки зору безпечної експлуатації параметрами.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№п/п	Назва тем	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
1	Основні гіпотези та передумови розрахунку. Поняття про жорсткість та кривизну ЗБК. Оцінка їх напружено-деформованого стану на різних стадіях деформування.	2	4
2	Особливості утворення тріщин ЗБК. Основні передумови розрахунку утворення тріщин центрально-, плоско- і косонавантажених елементів.	2	4
3	Основні положення розвитку та розкриття тріщин в ЗБК. Робота розтягнутого бетону. Розрахунок розкриття тріщин.	2	4
4	Існуючі методи визначення прогинів в ЗБК. Розрахунок прогинів в прогінних конструкціях. Визначення прогинів в центрально-, позацентрово- та косостиснутих ЗБК.	2	4
5	Формулювання задачі та основні передумови. Розрахункові формули для визначення дотичних та нормальних напружень при вільному та стисненому крученні.	2	4
6	Зв'язок між дотичними напруженнями та кутовими деформаціями в бетоні та арматурі.	2	4
7	Сумісна робота бетону і арматурних стержнів при сприйнятті поперечної сили.	2	4
8	Визначення несучої здатності ЗБК при їх складному НДС. Поділ розрахункового поперечного перерізу елемента на окремі частки. Рівняння рівноваги.	2	4
9	Узагальнені лінійні та кутові деформації. Загальні фізичні співвідношення.	2	4
10	Визначення напрямку і довжини похилої до повздовжньої осі руйнуючої тріщини. Визначення координат центру згину та центру кручення з урахуванням тріщиноутворення.	2	4
11	Алгоритм визначення несучої здатності розрахункових нормальних перерізів ЗБК прямокутного перерізу.	2	4
12	Методологія планування експериментів з дослідження НДС прогінних ЗБК. Конструкція та армування дослідних зразків-балок. Склади бетонів. Їхні міцнісні та деформативні характеристики. Методика експериментальних досліджень НДС дослідних зразків-балок. Обладнання, схеми наклейки тензорезисторів та розташування інших вимірювальних приладів.	2	4
13	Моделювання НДС нормальних перерізів залізобетонних елементів з використанням повних діаграм деформування бетону й арматури. Критерії міцності бетону. Моделювання НДС дослідних ЗБК.	2	4
14	Вдосконалений інженерний метод розрахунку ЗБК при їх руйнуванні за нормальними перерізами біля опори. Руйнування за похилим перерізом від переважної дії згинального моменту (схема В/М). Руйнування за похилим перерізом від переважної дії поперечної сили (схема С/В).	2	4
15	Руйнування ЗБК за похилою смугою між похилими	2	4

	тріщинами (схема Д/см). Руйнування нерозрізних балок за схемою продавлювання (схема F/V) над середньою опорою. Загальні висновки та напрямки подальших досліджень.		
	Всього	30	60

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Сучасний стан та перспективи розвитку фундаментів будівель та споруд» складає 60 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		
Разом		60	100

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. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. "Железобетонные конструкции. Общий курс." Учебник для вузов.-5-е изд., перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.: ил.
6. Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Железобетонные конструкции. Учеб. для студентов вузов по спец. «Пром. И гражд. тр-во». – М. Высш. шк., 1987 – 384с.

Допоміжні джерела інформації

1. В. М. Бондаренко, А. И. Судницын, В. Г. Назаренко — Расчёт железобетонных и каменных конструкций – 1988 год. – 303 с.
2. В. М. Бондаренко, С. В. Бондаренко – Инженерные методы нелинейной теории железобетона – 1982 г. – 287 с.
3. Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. А. Я. Барашикова. – К. : Вища шк. Головное взд-во, 1987. – 416 с.
4. Залізобетонні конструкції: Підручник / А. Я. Барашиков, Л. М. Буднікова, Л. В. Кузнєцов та ін.; За ред. А. Я. Барашикова. К.: Вища шк., 1995. – 591 с.
5. 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).
6. 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).
7. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону.
8. А.Б. Голышев. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие. Голышев А.Б., Бачинский В.Я., Полищук В.П., Харченко А.В., Руденко И.В. «Будівельник». Киев. 1990 – 544 с.
9. Курс лекцій з опору залізобетону Голишев А.Б., Бамбура А.М. К: «Логос», 2004.
10. 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.
11. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: «Стройиздат», 1996 р.
12. Павліков А.М. Нелінійна модель напружено-деформованого стану косошантажених залізобетонних елементів у закритичній стадії: монографія. Полтава: ПНТУ ім. Юрія Кондарюка, 2007 р. – 310 с.
13. 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.

14. 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.
15. СНБ 5.03.01-02. Конструкции бетонные и железобетонные. (Стандарт Білорусії). Мн.: Стройтехнорм, 2003 р. – 90 с.
16. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции: нормы проектирования. М.: Госстрой СССР, 1989 р. – 89 с.
17. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры (Стандарт Росії). М.: ЦПП НИИЖБ, 2004 р. – 55с.
18. Шкурупий А.А. Расчёт железобетонных элементов с переменной жесткостью при косом сжатии методом начальных параметров. Бетон и железобетон в Украине. – 2000 р. – С.10-12.
19. 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.
20. Яременко А.Ф., Яременко Е.А. О применении диаграмм деформирования материалов к расчёту строительных конструкций. Бетон и железобетон в Украине, 2004 р. – №2. – С. 8-12.
21. ACI 318-11. Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary. – ACI (Стандарт США) London: British Standard Institution, 2005, 127 р.
22. CAN3-A23.3-M94. Design of Concrete Structures for Buildings. – Canadian Standards Association (CSA) (Стандарт Канади). Toronto, Ontario, Canada, 1994, 138 р.