

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з
навчально-методичної роботи

д-т. н., професор

Тонкачєєв Г.М.

2017р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАЛІЗОБЕТОННІ ТА КАМ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ

галузь знань: 19 “Архітектура та будівництво”

спеціальність: 192 “Будівництво та цивільна інженерія”

спеціалізація: “Промислове та цивільне будівництво”

факультет: будівельний

Робоча програма з дисципліни:
«Залізобетонні конструкції»

для студентів

за галуззю знань: 19 «Архітектура та будівництво»,

за спеціальністю: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

Розробники:

Кріпак В.Д., канд.техн.наук.,професор



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
Залізобетонних та кам'яних конструкцій

протокол № 16 від «15» травня 2017 року

завідувач кафедри



(Журавський О.Д.)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності:

Протокол № 9 від «24» травня 2017 року

Голова НМКС



(Іванченко Г.М.).



І. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень
Кількість кредитів – <i>6/5</i> <i>4/4/4 (30.сес.)</i>	Галузь знань: 19 “Архітектура та будівництво”
	Спеціальність: 192 “Будівництво та цивільна інженерія”
Модулів – 4	Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»
Змістових модулів – 10	
Загальна кількість годин - 38	

Характеристика навчальної дисципліни					
Вид навчальної роботи	Денна форма навчання		Заочна форма навчання		Скорочена форма навчання
	Рік підготовки		Рік підготовки		
	III	IV	IV	V	IV
	Семестр		Семестр		
	6	7	8	9	8
Лекції (год.)	58	40	16	12	14
Практичні заняття (год.)	24	32	14	8	14
Лабораторні заняття (год.)	12	-	-	10	-
Самостійна робота (год.)	86	78	80 90	90	92
Індивідуальне завдання	КП-1	КП-1	КП-1	КП-1	КП-1
Вид контролю	Екз	Екз	Екз	Екз	Екз
Усього (годин)	180	150	120	120	120

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання - 94/86; для заочної форми навчання – 70/78

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення курсу «Залізобетонні і кам'яні конструкції» є набуття студентами теоретичних знань і практичних навичок з проектування

залізобетонних і кам'яних конструкцій, а також накопичення вмінь самостійно працювати з нормативними документами і довідковими матеріалами чинним для проектування залізобетонних і кам'яних конструкцій.

Завдання дисципліни - підготувати фахівців, рівень знань яких відповідає сучасним вимогам практичної діяльності кваліфікованих спеціалістів в галузі «Будівництво».

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- вибирати тип залізобетонної чи кам'яної конструкції в залежності від конкретних умов будівництва та рівня навантажень;
- правильно вибирати розрахункові схеми конструкцій;
- виконувати стандартні розрахунки ні міцністю та експлуатаційною придатністю конструкції;
- конструювати сучасні залізобетонні та кам'яні конструкції відповідно до діючих нормативних документів.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

[illegible]

Тема 8. Стадії напруженого стану перерізів згинальних елементів без попереднього напружування арматури. Граничні деформації бетону стиснутої зони, стиснутої і розтягнутої зони.	4	2				2						
Тема 9. Визначення площі арматури в перерізах згинальних елементів прямокутного профілю при одиночному і подвійному армуванні.	8	2	2	2		2						
Тема 10. Напружений стан та розрахунок несучої здатності перерізів з полицею в стиснутій зоні (таврові, двотаврові, коробчасті перерізи)	6	2	2			2						
Тема 11. Визначення площі арматури в перерізах згинальних елементів з полицею в стиснутій зоні	8	2	2			4						
Тема 12. Напружено-деформований стан перерізів що працюють на зріз (за поперечною силою)	5	1				4						
Тема 13. Фермова модель розрахунку поперечної вертикальної арматури в перерізах, що працюють на зріз за ДСТУ БВ.2.6-165:2010	4	2				2						
Тема 14. Визначення площі похилої (відігнутої арматури в комбінації з вертикально поперечною арматурою).	8	2	2	2		2						
Тема 15. Продавлювання в залізобетоні	2	2										
Тема 16. Види попередньо-напруженого залізобетону	1	1										
Тема 17. Напружено-деформований стан перерізів згинальних елементів з напружуваною арматурою з натягом арматури на упори.	3	1				2						
Тема 18. Визначення міцності нормальних перерізів та площі попередньо-напруженої арматури .	6	2				4						
Тема 19. Початкові напруження в бетоні та арматурі та бетоні. Втрати зусиль в напружуваній арматурі.	6	4				2						
Змістовний модуль 3. Стиснуті та розтягнуті залізобетонні елементи. Фундаменти												
Тема 20. Напружено-деформований стан	1	1										
Тема 21 Визначення площі арматури стиснутих елементів за ДСТУ БВ.2.6-165:2010	8	2	2	2		2						
Тема 22 Гнучкість і жорсткість стиснутих елементів. Визначення зусиль другого порядку	6	2				4						

Тема 23 Позацентрично розтягнуті залізобетонні елементи. Розрахунок та конструювання	4	2				2						
Модуль 2 Змістовний модуль 4. Монолітні перекриття: їх розрахунок та конструювання												
Тема 24 Типи монолітних ребристих перекриттів та їх статичні схеми. Навантаження та дії.	7	1	2			4						
Тема 25 Визначення зусиль в елементах ребристих та плоских перекриттів	8	2	2			4						
Тема 26. Розрахунок монолітних плит та другорядних балок без попередньо напруженої арматури	6	2	2			2						
Тема 27. Розрахунок головних балок монолітних перекриттів. Побудова обвідних епюр розтягуючи зусиль. Анкерівки арматури	6	2	2			2						
Змістовний модуль 5. Розрахунок монолітних колон та їх фундаментів												
Тема 28. Розрахунок колон	4	2				2						
Тема 29. Розрахунок фундаментів під монолітні колони	6	2				4						
Змістовний модуль 6. Конструктивні та розрахункові схеми багатоповерхових будівель												
Тема 30. Конструктивні та розрахункові схеми каркасних багатоповерхових будівель. Забезпечення горизонтальної жорсткості каркасних будинків. Визначення зусиль в елементах каркасу. Сучасні системи каркасних багатоповерхових будинків	6	2				4						
Тема 31 Типи перекриттів багатоповерхових каркасних будівель. Монолітні і збірні перекриття. Типи плит монолітних ребристих перекриттів. Принципи розрахунку і конструювання плит	6	2				4						
Тема 32. Міжповерхові перекриття та покриття із збірних залізобетонних елементів. Вузли з'єднання. Перекриття як диски	4	1				3						
Модуль 3.												
Змістовний модуль 7. Розрахунок та конструювання елементів збірних і залізобетонних каркасних будівель												
Тема 33. Плити покриттів промислових будівель. Ребристі плити. Плити-оболонки типу «КЖС»; «П».	6	2				4						

[illegible]

Тема 42. Матеріали для кам'яних конструкцій. Основні фізико-механічні властивості матеріалів. Пружні та непружні характеристики кладки. Міцність кладки. Фактори, що впливають на характеристики міцності та деформативності кладки.	14	2	6			6						
Тема 43. Конструктивні схеми кам'яних будівель. Розрахунок центрально та позацентрово стиснутих елементів за міцністю.	26	4	10			12						
Тема 43. Міцність кладки при зосередженому навантаженні стиску. Армована кладка.	12	2	4			6						
Змістовний модуль 10. Прості інженерні споруди												
Тема 45. Підпірні стінки. Особливості розрахунку і конструювання підпірних стінок.	10	2	2			6						
Тема 46. Резервуари. Найпростіші типи резервуарів: розрахунок та конструювання.	10	2	2			6						
Тема 47. Силоси. Особливості розрахунку і конструювання монолітних та збірних силосів.	4	2				2						
Тема 48. Типи просторових конструкцій. Циліндричні оболонки покриттів промислових та цивільних споруд	8	2	2			4						
Тема 49. Перспективи розвитку залізобетонних конструкцій. Перспективи використання попередньо напружених монолітних залізобетонних конструкцій	4	2				2						

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Заняття у 7-му семестрі

№ п/п	Зміст практичних занять для студентів денної форми навчання	Кількість годин
1	Розробка варіантів схеми монолітного перекриття	2
	Розрахункові схеми конструкцій перекриттів, визначення навантажень на плиту та визначення зусиль в перерізах плит, балок	4
2	Обчислення арматури нормальних перерізів згинальних елементів прямокутних елементів профілю	2
3	Визначення арматури нормальних перерізів згинальних елементів з полицею в стиснутій зоні	4
4	Розрахунок перерізів на зріз	2
5	Тестовий контроль	2
6	Розрахунок полиць таврових перерізів на зріз	2
7	Побудова обвідної епюри розтягуючи зусиль та анкетування розтягнутої арматури	4
8	Визначення площі стиснутих елементів	4
9	Вибір типу фундаментів під монолітну колону каркасної будівлі та визначення розрахункових перерізів і зусиль в них	4
10	Модульний тестовий контроль	2
	Всього	32

Практичні заняття 8-го семестру

№ п/п	Зміст практичних занять для студентів денної форми навчання	Кількість годин
1	Розробка схеми багатоповерхової каркасної будівлі та ескізів конструкцій	2
2	Підбір арматури позацентрово стиснутих перерізів	4
3	Розрахунок коротких консолей	2
4	Розрахунок арматури нормальних перерізів попередньо напружених елементів. Початкові напруження в бетоні і арматурі	4
5	Тестовий модульний контроль	2
6	Відзначення прогинів елементів без тріщин з напруженою арматурою	4
7	Вибір типу фундаменту та типу його арматури. Визначення розрахункових перерізів та зусиль	2
8	Модульний тестовий контроль	2
9	Розрахунок міцності цегли та розчину для центрально завантажених стін за ДБН	2
10	Розрахунок міцності центрально та позацентрово стиснутих стін	2
11	Розрахунок місцево завантажених стін	2

12	Розрахунок стін підвалів	2
13	Тестовий модульний контроль по кам'яним конструкціям	2
	Всього	32

Практичні заняття включають необхідні пояснення викладача і виконання студентами індивідуальних завдань по кожній темі, трудомісткість яких не виходить за межі відведеного аудиторного часу відповідно до розкладу.

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні роботи проводяться в 7-му семестрі.

Мета проведення лабораторних робіт - набуття студентами досвіду проведення експериментальних досліджень залізобетонних конструкцій, знайомство з приладами, устаткуванням та пристроями для випробувань, а також з методикою проведення експериментальних обробки та аналізу результатів досліджень.

Під час проведення лабораторних робіт студенти проводять порівняльний аналіз теоретичних та експериментальних досліджень, оцінюють достовірність теоретичних методів розрахунку залізобетонних конструкцій.

Для лабораторних досліджень використовуються залізобетонні зразки за масштабом, що наближений до реальних конструкцій.

Теми лабораторних робіт та розділи програми, які є базовими для проведення запланованих робіт, наведеш в таблиці.

№ п/п	Теми лабораторних робіт	кількість годин
1.	Випробування залізобетонної балки на згинання при руйнуванні за нормальним перерізом	4
2.	Випробування залізобетонної балки на згинання при зрізі опорних перерізів	2
3.	Випробування позациентрово стиснутої колони з малим ексцентриситетом	2
4.	Випробування попередньо-напруженої залізобетонно балки	2

*Примітка. Робота №4 не виконується студентами заочної форми навчання.

17.09.2019

Конструювання піти, колони 1-ю поверху та фундаменту виконується для двох варіантів: окремими стержнями та тарними сітками (каркасами). Обсяг проекту: три аркуші крес юнь формату А2 або 6 аркушів формату А3; розрахунково-пояснювальна записка обсягом 34...45 стор. Середня трудомісткість проекту 50 годин.

Для студентів заочної форми навчання курсовий проект додатково містить розрахунок та конструювання кам'яних конструкцій стін будинку.

Курсовий проект № 2. «Збірні залізобетоні конструкції багатоповерхової будівлі з повним каркасом»

Завданням на проект передбачено проектування основних несучих елементів багатоповерхової промислової будівлі з повним каркасом без кранових чи з крановими навантаженнями або одноповерхової каркасної будівлі з крановим навантаженням. Для заочної форми навчання передбачено проектування тільки одноповерхової каркасної будівлі з крановими навантаженнями.

Всі конструкції - із збірного залізобетону переважно з попереднім напруженням за виключенням колон і фундаментів.

Розробляють конструктивну схему будівлі розробляють, виконують статичний розрахунок каркасу на дію всіх навантажень відповідно до завдання.

Один попередньо напружений елемент розраховують за 1-ю і 2-ю групами граничних станів, другий елемент з напружуваною арматурою та інші елемент (колону, фундамент) розраховують тільки за 1-ю групою граничного стану.

Відповідно до завдання розраховують і розробляють стики колон між собою, з фундаментами і ригелями.

Робочі креслення розробляються для всіх конструкцій, розрахунки яких передбачені завданням на проектування з дотриманням чинних нормативних документів.

Обсяг проекту: три аркуші креслень формату А2 або 6 аркушів формату А3. Бажана комп'ютерна графіка. Розрахунково-пояснювальну записку обсягом до 45 стор. Середня трудомісткість проекту - 50 годин.

Курсові проекти виконуються студентами самостійно за консультативною допомогою викладача.

7. ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА

Відповідно до навчального плану на індивідуальну роботу відводиться по 4 години на кожний семестр навчального року. Індивідуальну роботу студенти виконують під керівництвом викладача.

Зміст індивідуальних робіт та розподіл навчального навантаження по семестрах наведені в таблиці.

№ зняття	Тема і зміст індивідуальної роботи	Семестр/кількість годин
1	Компоновка конструктивної схеми монолітного залізобетонного перекриття. Вибір розрахункових схем елементів перекриття	7/4
2	Компоновка конструктивної та розрахункової схеми багатоповерхової каркасної будівлі (поперечника та перекриття). Розробка (вибір) типу вузлів з'єднання елементів	8/4

8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальними семестровими завданнями є курсові проекти, мета виконання яких - набуття практичних навичок у виконанні розрахунків та конструюванні найбільш поширених залізобетонних конструкцій відповідно до діючих ДБН, ГОСТів та Державних стандартів.

Курсові проекти № 1 та № 2 виконуються відповідно в 7-му та 8-му семестрах. Вихідні дані для проектування містяться у завданні на проект, підписаних консультантами (викладачами).

Курсовий проект № 1. «Монолітні залізобетонні конструкції багатоповерхового будинку з неповним каркасом»

Завданням на проект передбачено проектування залізобетонного ребристого перекриття цивільної чи промислової будівлі з неповним каркасом.

Проект включає розрахунок плити, другорядної і головної балки, колони та фундаменту. Схема перекриття і розміри елементів визначають відповідно до вихідних даних на проект.

Після підпису проекту викладачем-консультантом, студент захищає проект на комісії.

Максимальна кількість балів за проект - 18.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Основні методи навчання наступні:

- Лекції традиційної форми та лекції з використанням електронних носіїв інформації (100 годин).
- Практичні заняття, на яких студенти виконують контрольні роботи.
- Лабораторні роботи з використанням зразків, які випробують на всіх стадіях включаючи їх граничний стан.
- Виконання курсових проектів, які за змістом відповідають проектуванню реальних конструкцій.

10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань студентів проводиться:

- шляхом тестового контролю двічі на семестр;
- шляхом оцінки виконання контрольних робіт на практичних заняттях;
- шляхом оцінки індивідуальних проектів під час захисту їх на комісії;
- за результатами проведення.

11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота.

Модуль 1						
Змістовні модулі						
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5	Самост. роб.	Сума
10	10	15	15	15	35	100

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

I. Підручники

- Барашиков А.Я., Будникова Л.М., Кузнецов Л.В. та ін. Залізобетонні конструкції. Підручник /За ред. А.Я.Барашикова. - К.:Вища школа, 1995. - 591 с.
- Байков В.Н., Сигалов З.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. - М.: Стройнадат,
- Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Железобетонные и каменные конструкции. - М. Высшая школа, 1987. - 384 с.

II. Навчальні посібники

- Железобетонные и каменные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. А.Я. Барашикова. - К.: Высшая школа, 1987. -416 с.
- Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморкалов Д. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних елементів за ДБН В.2.6-98:2009.К. 2012 - 72 с.
- Кріпак В.Д. Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи за ДБН В.2.6-98:2009.К. 2015 - 70 с.
- Гусениця А.П., Шандрук П.П. Конструкції багатопверхових каркасних будинків та їх розрахунки. Навчальний посібник. - К.:КНУБА, 2002. - 72 с.

III. Нормативна література

- ДБН В 2.6-98:2009. Конструкції будівель і споруд. Бетонні і залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.
- ДСТУ БВ 2.6-156:2010. Бетонні і залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.
- ДБН В 2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.
- ДБН В 1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливи. Норми проектування.
- ДСТУ Б.В 1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Київ. МІНБУД України, 2006.

- СП 52-1-2-2004. Попередньо напружені залізобетонні конструкції. ГУП «НИИЖБ» Держбуд Росії.
- ДБН В 2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Міненерго буд України. Київ. 2011.
- ДСТУ 3760-06. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. К Держстандарт. 1998.
- ДСТУ БА.2.4-7-05 Примі» виконання архітектурних будівельних робочих креслень. ГОСТ 21.501;
- Рекомендации по применению арматурного проката /ДСТУ 3760-98/ при проектировании и изготовлении железобетонных конструкций без предварительного напряжения. Госстрой Украины. К.:2002.

IV. Довідкова література

- Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП к 2.03.01-84*). -М.
- Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие./Под ред. А.Б.Голышева. - К. Будівельник, 1995. - 544 с.
- Типовые железобетонные конструкции зданий и сооружений для промышленного строительства. Справочник проектировщика. /Под ред. Бердычевского. - М.: Стройиздат, 1981.
- Ривкин С.А.

V. Методична література

- 20. Розрахунок міцності конструкцій з кам'яної кладки за ДБН В.2.6-98:2009. Методичні вказівки. К. 2013-50с.
- Методичні вказівки розрахунку та конструювання монолітних ребристих перекриттів з балочними плитами. Авт. Мурашко Л.А. - К.:КНУБА.

14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ