

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра промислового, цивільного і міського будівництва



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

В.А. Чубаров

2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 22 Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій

Галузь знань:	19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність:	192 «Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП	Будівництво та цивільна інженерія
Факультет	Будівельний

Форма навчання	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів	Всього годин аудиторних	Аудиторних годин			Самостійна робота	Курсове проектування (год)	Залік (сем.)	Іспит (сем.)
						Лекції	Лабораторні	Практичні				
Денна	2	3	105	3,5	36	18	-	18	69	-	-	3
Заочна	2	3	105	3,5	8	4	-	4	97	-	-	3

Кривий Ріг
2023 рік

Робочу програму «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій» для здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ОПП «Будівництво та цивільна інженерія» розроблено згідно з Рекомендаціями щодо розроблення навчально-методичного забезпечення дисциплін у Криворізькому національному університеті, затверджених наказом № 50 від 06 лютого 2020 р. та СВО.

Розробники:

О.А. Паливода, доцент кафедри промислового, цивільного і міського будівництва, канд. техн. наук, доцент;

В.І. Астахов, доцент кафедри промислового, цивільного і міського будівництва, канд. техн. наук, доцент;

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри промислового, цивільного і міського будівництва.

Протокол № 9 від «07» квітня 2023 р.

Завідувач кафедри ПЦМБ



О.І. Валовой

Схвалено Вченою радою будівельного факультету.

Протокол № 7 від «12» квітня 2023 р.

Голова



В.І. Астахов

Схвалено групою забезпечення ОПП.

Протокол № 3 від «31» травня 2023 р.

Гарант ОПП



О.А. Паливода

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	<i>галузь знань –</i> 19 «Архітектура та будівництво» <i>спеціальність –</i> 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	професійна підготовка	
Залікових модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2	2
Загальна кількість годин – 105		Семестр	
		4-й	4-й
		Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		69 год.	97 год.
		Індивідуальні завдання: -	
		Вид контролю: залік	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 5,4	Ступінь вищої освіти: бакалавр		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 36:69 (34% / 66%);
для заочної форми навчання – 8:97 (8% / 92%).

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій»: підготовка висококваліфікованих фахівців до професійної діяльності в області проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій будівель і споруд промислового й цивільного призначення з урахуванням вимог щодо зниження собівартості та ресурсозбереження.

Курс «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій» є обов'язковим і його **завдання** полягають у вивченні фізико-механічних властивостей бетону та арматури, засвоєння експериментальних основ теорії опору залізобетону, основних положень методів розрахунку елементів залізобетонних конструкцій; ознайомленні з фізико-механічними властивостями та принципами розрахунку кам'яних і армокам'яних конструкцій, конструкцій на бетонах із застосуванням відходів збагачення залізних руд, полімерних композитних матеріалів, трубобетону.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

Загальні компетентності:

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

СК03. Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці;

СК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

Програмні результати вивчення дисципліни:

РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

РН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

РН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

РН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації).

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- базові положення нормативних документів з проектування залізобетонних та трубобетонних, кам'яних та армокам'яних конструкцій, а також полімерних матеріалів;
- правила виконання робочих креслень згідно з діючими стандартами;
- основні принципи проектування конструкцій із залізобетону й каменю, в т.ч. із застосуванням полімерних матеріалів та відходів виробництва.

вміти:

- правильно призначити конструктивне рішення будівлі чи споруди;
- складати розрахункові схеми елементів залізобетонних та кам'яних конструкцій;
- складати алгоритми розрахунків залізобетонних та кам'яних конструкцій;
- обчислювати розрахункові показники залізобетону та ін. матеріалів.

Структурно-логічне місце дисципліни в освітній програмі

Дисципліну включено в обов'язкову частину освітньо-професійної програми «Будівництво і цивільна інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Вивчення курсу «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій» базується на знаннях, засвоєних студентами при вивченні таких дисциплін, як:

- Вища математика;
- Фізика;
- Хімія;
- Теоретична механіка;
- Будівельна екологія;
- Інженерна графіка;
- Метрологія і стандартизація;
- Основи інформаційного моделювання будівель;
- Будівельне матеріалознавство;
- Опір матеріалів (включаючи теорію пружності);
- Основи архітектурного проектування та дизайну;
- Основи технології будівельного виробництва.

Основні положення дисципліни можливо поглибити, обравши для подальшого вивчення вибіркового курс «Залізобетонні та кам'яні конструкції», а також доцільно використати при підготовці випускних кваліфікаційних робіт за здобуття ступеня бакалавра та магістра (за ОПП «Промислове і цивільне будівництво»).

Результати вивчення дисципліни «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій» представляються у формі іспиту.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва теми та її зміст
1	2
Заліковий модуль 1 (105 год / 3,5 кредити)	
Змістовий модуль 1. Фізико-механічні властивості бетонів, арматури та залізобетону (60 год / 2 кредити)	
1	<u>Вступ. Загальні положення.</u> Суть залізобетону, у тому числі попередньо напруженого. Переваги та недоліки залізобетону, галузі застосування. Короткий історичний огляд та перспективи розвитку залізобетонних конструкцій. Основні літерні позначення. Основи проектування залізобетонних конструкцій.
2	<u>Основні фізико-механічні властивості бетонів.</u> Бетони для несучих залізобетонних конструкцій Класифікація бетону. Структура бетону, її вплив на міцність і деформативність. Усадка та набухання бетону. Міцність бетону при стисканні, розтягненні. Класи і марки бетону. Деформативність бетону, його модуль пружності.
3	<u>Основні фізико-механічні властивості арматури.</u> Призначення та види арматури. Механічні властивості арматурних сталей. Класи арматурних сталей, використання в конструкціях. Арматурні зварні вироби.

4	<u>Технологія виготовлення та властивості залізобетону.</u> Технологія виготовлення збірних залізобетонних конструкцій. Способи виготовлення попередньо напружених ЗБК. Зчеплення арматури з бетоном, її анкерування. Захисний шар бетону. Корозія бетону і залізобетону.
5	<u>Еспериментальні основи теорії опору залізобетону і методи розрахунку залізобетонних конструкцій.</u> Використання експериментальних даних для розвитку теорії розрахунку залізобетонних конструкцій. Можливі схеми руйнування залізобетонного елемента. Три стадії напружено-деформованого стану перерізу залізобетонного елемента. Метод розрахунку залізобетонних конструкцій за допустимими напруженнями. Метод розрахунку залізобетонних конструкцій за руйнівними зусиллями. Метод розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами (навантаження і виливи; нормативні і розрахункові опори бетону; нормативні і розрахункові опори арматури; три категорії вимог до тріщиностійкості залізобетонних конструкцій; попереднє напруження в арматурі, рівень обтискання бетону; втрати попереднього напруження в арматурі).
Змістовий модуль 2. Альтернативні рішення для залізобетону (45 год / 1,5 кредитів)	
6	<u>Проектування конструкцій зі сталевих труб, заповнених бетоном.</u> Сутність труобетону, його переваги та вади; галузі раціонального застосування. Матеріали для труобетонних конструкцій. Основні положення з розрахунку труобетонних елементів. Принципи проектування конструкцій з елементами із труобетону. Техніко-економічні показники труобетонних конструкцій.
7	<u>Полімерні композитні матеріали для залізобетонних конструкцій.</u> Історія винайдення, класифікація, сфера застосування композитної арматури. Технічні характеристики, переваги та недоліки композитної арматури; особливості застосування й проектування. Застосування вуглецевих волокон в якості зовнішнього армування залізобетонних конструкцій: технічні характеристики, переваги та недоліки, особливості застосування й проектування.
8	<u>ЗБК із застосуванням відходів збагачення залізних руд.</u> Перспективи подальшого вдосконалення залізобетонних конструкцій в напрямку зниження собівартості, матеріало- і енергоємності, маси та удосконалення форми елементів; застосування ефективних в'язучих та місцевих матеріалів Криворіжжя – відходів гірничо-металургійного виробництва.
9	<u>Кам'яні та армокам'яні конструкції.</u> Види кам'яних і армокам'яних конструкцій, переваги й недоліки. Матеріали для кам'яних і армокам'яних конструкцій. Міцність кладки при стисканні, розтягненні, зрізі, місцевому зминанні, розрахункові опори. Деформативність кам'яних кладок, модуль пружності, модуль деформацій.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
<i>Змістовий модуль 1. Фізико-механічні властивості бетонів, арматури та залізобетону (60 год / 2 кредити)</i>												
Тема 1. Вступ. Загальні положення.	12	2	2	-	-	8	12	0,4	0,4	-	-	11,8
Тема 2. Основні фізико-механічні властивості бетонів.	12	2	2	-	-	8	12	0,4	0,4	-	-	11,8
Тема 3. Основні фізико-механічні властивості арматури.	12	2	2	-	-	8	12	0,4	0,4	-	-	11,8
Тема 4. Технологія виготовлення та властивості залізобетону.	12	2	2	-	-	8	12	0,4	0,4	-	-	11,8
Тема 5. Еспериментальні основи теорії опору залізобетону і методи розрахунку залізобетонних конструкцій	12	2	2	-	-	8	12	0,4	0,4	-	-	11,8
Разом за змістовим модулем 1	60	10	10	-	-	40	60	2	2	-	-	56
<i>Змістовий модуль 2. Альтернативні рішення для залізобетону (45 год / 1,5 кредитів)</i>												
Тема 6. Проектування конструкцій зі сталевих труб, заповнених бетоном.	11,25	2	2	-	-	7,25	11,25	0,5	0,5	-	-	10,25
Тема 7. Полімерні композитні матеріали для ЗБК.	11,25	2	2	-	-	7,25	11,25	0,5	0,5	-	-	10,25
Тема 8. ЗБК із застосуванням відходів збагачення залізних руд.	11,25	2	2	-	-	7,25	11,25	0,5	0,5	-	-	10,25
Тема 9. Кам'яні та армокам'яні конструкції.	11,25	2	2	-	-	7,25	11,25	0,5	0,5	-	-	10,25
Разом за змістовим модулем 2	45	8	8	-	-	29	45	2	2	-	-	41
Усього годин	105	18	18	-	-	69	135	4	4	-	-	107

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д	з
Модуль 1			
Змістовий модуль 1			
1.	Аналіз розрахункових показників бетону й арматури за різними нормами	2,0	0,5
2.	Визначення міцності бетону на стиск випробуванням кубів, призм, циліндрів	2,0	0,5
3.	Визначення міцності бетону на розтяг, зріз та сколювання	2,0	0,5
4.	Визначення модуля пружності та деформацій в бетоні. Класи, марки бетону	2,0	0,5
5.	Визначення фізико-механічних властивостей арматури	2,0	0,5

Змістовий модуль 2			
6.	<i>Аналіз алгоритму розрахунку щодо підбору перерізу стиснутої трубобетонної колони</i>	2,0	0,5
7.	<i>Аналіз алгоритму розрахунку підсилення ЗБК методом додаткового армування вуглеволокном</i>	2,0	0,5
8.	<i>Аналіз алгоритму розрахунку бетонних конструкцій, що працюють на згин, армованих неметалевою композитною арматурою</i>	2,0	0,5
9.	<i>Аналіз алгоритму розрахунку міцності кам'яної кладки на стиск</i>	2,0	0,5

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д	з
Модуль 1			
Змістовий модуль 1			
1.	Опрацювання прослуханого лекційного матеріалу за темами	20	28
2.	Аналіз та опрацювання нормативних і навчальних джерел	20	28
Змістовий модуль 2			
3.	Опрацювання прослуханого лекційного матеріалу за темами	14	20
4.	Аналіз та опрацювання нормативних і навчальних джерел	15	21

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес включає наступні складові:

1. Лекції з використанням демонстраційних плакатів, на яких представлено довідкові дані чинного нормативного законодавства з проектування залізобетонних, трубо бетонних та кам'яних конструкцій; макетів різноманітних конструкцій, арматурних та закладних виробів; мультимедійного проектора для демонстрації схем, видів залізобетонних та ін. будівельних конструкцій, а також відеофільмів про:

- виготовлення арматурних та закладних виробів;
- виготовлення залізобетонних та трубобетонних конструкцій;
- особливості застосування відходів виробництва м. Кривого Рогу для бетону;
- особливості застосування полімерних матеріалів для будівельних конструкцій.

2. Практичні заняття з використанням плакатів, макетів, методичних вказівок кафедри, нормативних документів, роздаткового матеріалу у вигляді альбомів креслень залізобетонних конструкцій, а також комп'ютерних програм;

3. Самостійне додаткове вивчення студентами тем з використанням підручників, навчальних посібників, методичних розробок кафедри та додаткових джерел;

4. Індивідуальні консультації за графіком роботи викладачів.

Під час навчального процесу активно також використовуються й елементи дистанційного навчання за допомогою цифрових елементів Google для освіти на платформі G Suite. У додатку Classroom для здобувачів вищої освіти відкрито онлайн доступ 24/7 до методичного забезпечення курсу (конспект лекцій, методичні вказівки до виконання практичних робіт), рекомендованої літератури та інших корисних матеріалів (відеороликів, презентацій тощо). Дидактичний комплекс забезпечення дистанційної форми навчання у додатку Classroom використовується під час проведення практичних робіт, для самостійної роботи, а також для контролю засвоєння знань здобувачами. Додатково передбачено проведення лекційних занять у вигляді відеоконференцій за допомогою додатка Google Meet.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль успішності студентів складається з поточного та підсумкового контролю для іспиту, контролю за самостійною роботою студентів.

Поточний контроль здійснюється на практичних заняттях за результатами рішення прикладів і задач за варіантами, під час міжсесійного контрольного заходу за результатами тестування за змістовими модулями.

Підсумковий контроль здійснюється після вивчення усіх тем, передбачених змістовими модулями під час останнього контрольного заходу та здачі іспиту за графіком навчального процесу.

Для оцінювання успішності студентів використовується модульно-рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання всіх запланованих робіт. При цьому максимальна кількість балів, яку може скласти модуль, за умови його бездоганного виконання, дорівнює 100. Ця сума складається з балів, які отримав здобувач за відвідування занять, ведення конспекту, надання відповідей на вибіркових опитуваннях під час лекцій, активності роботи на практичних заняттях, під час тестування за змістовими модулями, та під час складання іспиту. Систему рейтингового набору балів представлено нижче у п. 9.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Для результатів іспиту виконується як рейтингове оцінювання змістових модулів, що входять до відповідного модуля, так і підсумкове оцінювання на екзамені.

Для рейтингового оцінювання змістових модулів студент отримує комплект тестів за тематикою змістового модуля з вагомою часткою кожного тесту 20 балів. За результатами оцінювання активності роботи студента упродовж вивчення модуля та двох тестових завдань визначається середня кількість балів (не більше 60).

При підсумковому оцінюванні на екзамені остаточна оцінка або виставляється за результатами здачі змістових модулів, або може бути поліпшена відповідями за екзаменаційним білетом, що складається з двох питань з вагомою часткою кожного питання 10 балів та задачі з вагомою часткою 20 балів. Отримані бали на екзамені (не більше 40) додаються до балів за здачу змістових модулів, на підставі чого визначається екзаменаційна оцінка як за національною шкалою, так і за шкалою ECTS.

Порядок визначення підсумкової оцінки за семестр

Форма навчання	Поточне тестування та самостійна робота				ЕБ(і)	Разом
	Модуль 1		Модуль 2			
	АР	МТ 1	АР	МТ 2		
денна	10	20	10	20	40	100
заочна	10	20	10	20	40	100

Примітка: АР – активність роботи (в т.ч. відвідування занять, ведення конспекту);
МТ 1 – Модульний тест;
ЕБ(і) – екзаменаційний білет (іспит)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи)	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
71-79	C		
61-70	D	задовільно	
50-60	E		
30-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-29	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Програмою дисципліни «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій» передбачена можливість визнання результатів неформальної освіти згідно «Положення про порядок визнання у Криворізькому національному університеті результатів навчання, отриманих в умовах неформальної освіти» (<http://www.knu.edu.ua/storage/files/2/3/21.pdf>).

10. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Модуль 1

1. Сутність залізобетону, у тому числі попередньо напруженого. Переваги і недоліки.
2. Класифікація бетону.
3. Структура бетону, її вплив на міцність і деформативність.
4. Усадка і набухання бетону.
5. Міцність бетону при стиску, розтягу.
6. Класи і марки бетону.
7. Деформативність бетону, початковий модуль пружності, модуль деформацій.
8. Призначення і види арматури.
9. Механічні властивості арматурних сталей.
10. Класи арматурної сталі, використання в конструкціях.
11. Арматурні зварні вироби.
12. Зчеплення арматури з бетоном, її анкерування, захисний шар бетону.
13. Способи утворення попереднього напруження.
14. Технологія виготовлення збірних залізобетонних конструкцій.
15. Способи виготовлення попередньо напружених ЗБК.
16. Корозія бетону і залізобетону.
17. Значення дослідних даних для розвитку теорії розрахунку ЗБК.
18. Можливі схеми руйнування залізобетонного елемента.
19. Три стадії напружено-деформованого стану перерізу залізобетонного елемента.
20. Метод розрахунку залізобетонних конструкцій за допустимими напруженнями.
21. Метод розрахунку залізобетонних конструкцій за руйнівними зусиллями.
22. Сутність методу розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами.
23. Навантаження і впливи.
24. Нормативні і розрахункові опори бетону.
25. Нормативні і розрахункові опори арматури.
26. Три категорії вимог до тріщиностійкості залізобетонних конструкцій.
27. Попереднє напруження в арматурі, рівень обтискування бетону.
28. Загальний спосіб розрахунку міцності стержневих елементів.

Модуль 2

1. Сутність трубобетону, його переваги та вади; галузі раціонального застосування.
2. Матеріали для трубобетонних конструкцій. Основні положення з розрахунку трубобетонних елементів.
3. Принципи проектування конструкцій з елементами із трубобетону.
4. Техніко-економічні показники трубобетонних конструкцій.
5. Класифікація, сфера застосування композитної арматури.
6. Технічні характеристики, переваги та недоліки композитної арматури; особливості застосування й проектування.
7. Застосування вуглецевих волокон в якості зовнішнього армування залізобетонних конструкцій: технічні характеристики.
8. Переваги та недоліки, особливості застосування й проектування вуглецевих волокон в якості зовнішнього армування ЗБК.
9. ЗБК із застосуванням відходів збагачення залізних руд.
10. Перспективи подальшого вдосконалення залізобетонних конструкцій в напрямку зниження собівартості, матеріало- і енергоємності, маси та удосконалення форми елементів.
11. Застосування ефективних в'язучих та місцевих матеріалів Криворіжжя – відходів гірничо-металургійного виробництва.
12. Види кам'яних і армокам'яних конструкцій, переваги й недоліки. Матеріали для кам'яних і армокам'яних конструкцій.
13. Міцність кладки при стисканні, розтягненні, зрізі, місцевому зминанні, розрахункові опори.
14. Деформативність кам'яних кладок, модуль пружності, модуль деформацій.

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Каталоги сучасних будівель і споруд різного призначення;
2. Слайдові презентації до лекційних та практичних занять;
3. Відеофрагменти та відеоролики за відповідною тематикою;
4. Нормативні документи та довідкові матеріали;
5. Альбоми креслень залізобетонних, трубобетонних та кам'яних конструкцій;
6. Конспект лекцій з дисципліни «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій». Ч. 1 : для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання / Укл. О.А. Паливода. – Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2023 – 84 с.
7. Конспект лекцій з дисципліни «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій». Ч. 2 : для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання / Укл. О.А. Паливода. – Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2023 – 58 с.
8. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Основи інформаційного моделювання будівель» для студентів спеціальності 192 «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій» усіх форм навчання / Укл. О.А. Паливода. – Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2023 – 13 с.
9. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Основи проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій». для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання / Укл. О.А. Паливода, Волков. С.І. – Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2023 – 32 с.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Нормативно-правові документи

1. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.
2. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.

3. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
4. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.
5. ДБН В.2.6-160:2010 Конструкції будинків і споруд. Сталезалізобетонні конструкції. Основні положення.
6. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.
7. ДСТУ Б В.2.7-220:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю.
8. ДСТУ Б В.2.6-206:2015. Розрахунок і конструювання згинальних і стиснутих елементів сталезалізобетонних конструкцій будівель та споруд.
9. ДСТУ Б В.2.6-216:2016 Розрахунок і конструювання з'єднувальних елементів сталезалізобетонних конструкцій.
10. ДСТУ Б В.2.7-312:2016 Арматура неметалева композитна базальтова періодичного профілю. Загальні технічні умови.
11. ДСТУ 9065:2021 Арматура композитна для армування бетонних конструкцій. Загальні технічні умови
12. Eurocode 2: Design of concrete structures. – Part 1-1: General rules and rules for building: EN 1992-1-1. – [Final draft, december, 2004]. – Brussels: CEN, – 2004. – 225 p. – Європейський стандарт.
13. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови.
14. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками.
15. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
16. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.
17. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.

Базова література

1. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін. ; за заг. ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 с.
2. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : Підручник / А.М. Павліков – Полтава, ПолтНТУ, 2017. – 284 с.
3. Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморгалов Д.В. Розрахунок за міцністю перерізів, нормальних та похилих до поздовжньої осі, згинальних залізобетонних елементів за ДБН В.2.6-98:2009: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2012. – 62 с.
4. С.В. Ротко, О.А. Ужегова, І.В. Задорожнікова. Розрахунок кам'яних і армокам'яних конструкцій: Навчальний посібник / – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. – 355 с.
5. Є.М. Бабич, В.Є. Бабич. Розрахунок і конструювання залізобетонних балок: Навчальний посібник. – 2-ге видання, перероблене і доповнене. – Рівне: НУВГП, 2017. – 191 с.
6. Залізобетонні конструкції: Підручник / А.Я. Барашиков, Л.М. Буднікова, Л.В. Кузнецов та ін.; За ред. А.Я. Барашикова. – К.: Вища шк., 1995. – 594 с.
7. Стороженко Л.І. Труобетон: Монографія / Л. І. Стороженко, Д. А. Єрмоленко, О. І. Лапенко. – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – 306 с.
8. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навчальний електронний посібник. Глухів. 2017. – 208 с.

Допоміжні джерела

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общ. курс.– М.: Стройиздат, 1985. – 782 с.
2. Проектирование железобетонных конструкций: Справочное пособие / Под ред. А.Б.Голышева.– К.: Будівельник, 1990.– 544 с.
3. Проектирование железобетонных конструкций: Справоч.пособие /А.Б. Голышев, В.Я. Бачинский, В.П. Полищук и др.; Под.ред. А.Б. Голышева – К.: Будивельник, 1985.– 196 с.
4. Паливода О.А., Єфіменко В.І. Дослідження ефективності роботи трубобетонних елементів зі зміцненим осердям. Збірник наукових праць української державної академії залізничного транспорту : зб. наук. праць. – Харків. – 2015. Вип. 151, Т.2. – С. 10 – 21.
5. Стороженко Л.І. Високоєфективні бетони для заповнення трубобетонних конструкцій з використанням місцевих матеріалів / Л.І. Стороженко, Д.А Єрмоленко, О.В. Демченко, Р.В. Халява, Т.В. Халява // Галузеве машинобудування, будівництво. – Полтава, 2014. – Вип. 1. – С. 104 – 108.
6. Жуков С.О. Методика інженерного розрахунку несучої здатності трбобетонних елементів зі зміцненими ядрами / С.О. Жуков, О.А. Паливода // Збірник наукових праць науково-дослідного гірничорудного інституту : зб. наук. праць. – Кривий Ріг. – 2016. Вип. 55. – С. 261 – 271.
7. M.F. Javed, N.H. Ramlil, S. Kashif-ur-Rehman, N.B. Khan, Finite element analysis on the structural behaviour of square CFST beams. IOP Conf. Series Mat. Sc. and Eng. 210, 1-12 (2017). doi:10/1088/1757-899x/210/012018.
8. Ужегова О. А. Розрахунок стиснутих елементів за першою формою рівноваги / О. А. Ужегова, С. О. Ужегов, С. В. Ротко, І. В. Задорожнікова // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – 2016. – Вип. 32. – С. 274-281. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmkbs_2016_32_39.
9. Волков С.О. Міцність і деформованість балок із бетонів на відходах забачення залізних рудз гібридним армуванням металевою та базальтовою арматурою : дис. ... к.т.н. : 192 / Кривий Ріг, 2022. 124 с.
10. Валовой О.І., Єрьоменко О.Ю., Валовой М.О., Волков С.О. Особливості роботи базальтової арматури у складі конструкцій, що працюють на згин. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Рівне, 2017. № 34. С. 103–110.
11. Валовой О.І, Астахов В.І., Афанасьєв В.В., Валовой М.О., Єременко О.Ю. Використання відходів гірничорудної промисловості у промисловому, цивільному та транспортному будівництві. Гірничий вісник: зб. наук. праць. Кривий Ріг, 2020. Вип. 107. С. 142–147.
12. Єфіменко В.І., Єфіменко В.В., Ягодкіна О.О. Аналіз доцільності комплексного використання відходів гірничодобувних підприємств на виробництво нерудних будівельних матеріалів. Вісник Криворізького національного університету: зб. наук. праць. Кривий Ріг, 2014. Вип. 36. С. 145–148.
13. Кобищан Г.Д. Сучасні композитні матеріали на основі вуглецевих волокон: види, властивості, застосування / Г.Д. Кобищан // Природо-ресурсий та ееретичий потеіали: апрями збереження, відновлення та раціонального використання : монографія / Г.Д. Кобищан, Басова Ю.О. ; Полт. держ. агр. акад. – Полтава, 2019. – С. 263–172.
14. Система зовнішнього армування вуглеволокном. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hccomposite.com> (дата звернення: 18.03.2021).
15. Посібник з вибору композитних матеріалів для структурного посилення. Фірма MAREI (Італія) 2017.
16. Л.Й. Дворкін, А.В. Мироненко. Будівельні матеріали та вироби із застосуванням промислових відходів: навч. посіб. – Рівне: НУВГП, 2019. – 298 с.
17. Сортамент неметалевої композитної арматури «КОМПОЗИТ». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.armaturakompozit.com.ua/uk/kompozitna-armatura-ua/> (дата звернення: 21.03.2021)

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітньо–професійна програма спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»;
4. Освітній портал КНУ – <http://mlib.knu.edu.ua/>;
5. Бібліотека КНУ – <http://lib.knu.edu.ua/>;
6. Державна науково-технічна бібліотека України – <https://dntb.gov.ua>;
7. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського – <http://www.nbuv.gov.ua/>;
8. Електронна бібліотека ELIBUKR – <http://www.elibukr.org>.
9. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua>
10. Офіційний сайт компанії-виробника матеріалів для структурного посилення конструкцій «Мареї» в Україні / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mapei.com/ua/uk/materialy-i-tekhichni-rishennia/liniji-materialiv/materialy-dlia-strukturnoho-ukriplennia>.
11. Офіційний сайт компанії-виробника неметалевої композитної арматури «Composit Constraction» в Україні / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.armaturakompozit.com.ua/uk/kyiv-ua/>

14. ДОПОВНЕННЯ ТА ЗМІНИ В РОБОЧІЙ ПРОГРАМІ

Дата внесення змін	Зміст змін та доповнень	Підстава до внесення змін (№ і дата наказу, рішення вченої ради, засідання кафедри)
1	2	3