

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА

залізобетонних і кам'яних конструкцій

(повна назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи



Р. Б. Папірник

« 04 » жовтня

2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Забезпечення довговічності залізобетонних конструкцій»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма

«Промислове та цивільне будівництво»

(назва освітньої програми)

освітній ступінь

доктор філософії

(назва освітнього ступеню)

форма навчання

денна

(денна, заочна, вечірня)

розробники

Савицький Микола Васильович, Нікіфорова Тетяна Дмитрівна,

(прізвище, ім'я, по батькові)

Шехоркіна Світлана Євгенівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Забезпечення довговічності залізобетонних конструкцій» складена відповідно до освітньо-наукової програми «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА 192 PhD-16 зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» підготовки здобувачів 3-го рівня вищої освіти (доктор філософії).

Програмою навчальної дисципліни «Забезпечення довговічності залізобетонних конструкцій» передбачено вивчення основних положень та особливостей чинних норм та підходів до проектування залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах, теоретичних основ та моделей корозії бетону та залізобетону в умовах агресивного середовища та корозії арматури, інженерних методів розрахунку терміну експлуатації, оцінки надійності та довговічності залізобетонних конструкцій в агресивних середовищах, методів розрахунку та оптимізації конструктивно-технологічних параметрів залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах за критерієм безвідмовної роботи.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр IV
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	16		16
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	14		14
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	9		9
підготовка до контрольних заходів	9		9
виконання курсової роботи або проекту	-		-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	42		42
підготовка до екзамену			
Форма підсумкового контролю			залік

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - надання майбутнім фахівцям теоретичних знань та практичних навичок з раціонального проектування залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах, за критерієм забезпечення надійності та довговічності.

Завдання дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти знань про механізми корозії бетону та залізобетону, методи оцінки та прогнозування надійності та довговічності, а також оптимального проектування первинного захисту залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах.

Пререквізити дисципліни – «Будівельні матеріали», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Надійність будівельних конструкцій», «Залізобетонні конструкції», «Основи і фундаменти», «Архітектура будівель і споруд», «Хімія», «Вища математика».

Постреквізити дисципліни – «Сучасні методи проектування будівель і споруд», «Архітектурно-конструктивно-технологічні системи будівель цивільного призначення», «Сучасні будівельні конструкції для зведення вискоєфективних будівель і споруд».

Загальні компетентності: ЗК.1, ЗК.2, ЗК.3, ЗК.4, ЗК.6, ЗК.8, ЗК.9, ЗК.10 (згідно з таблицею 8.5 освітньо-наукової програми «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА 192 PhD-16).

Спеціальні компетентності: СК.1, СК.2, СК.5, СК.6, СК.9, СК.10 (згідно з таблицею 8.5 СВО ПДАБА 192 PhD-16).

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

знати: ЗР1, ЗР3, ЗР6, ПР2, ПР3, ПР9 (згідно з таблицею 8.5 СВО ПДАБА 192 PhD-16).

вміти: ЗР9, ЗР13, ЗР15, ЗР17, ЗР23, ЗР26, ЗР30, ПР12, ПР14, ПР15, ПР19, ПР21, ПР25, ПР26, ПР27, ПР28, ПР30, ПР31, ПР32, ПР33 (згідно з таблицею 8.5 СВО ПДАБА 192 PhD-16).

Методи навчання: практичний (досліди, вправи, навчально-продуктивна праця); наочний (ілюстрація, демонстрація, спостереження студентів); словесний (пояснення, роз'яснення, розповідь, бесіда, лекція, дискусія, диспут); робота з книгою (читання, вивчення, реферування, швидкий огляд, цитування, виклад, складання плану, конспектування).

Форми навчання – колективна, аудиторна (лекції, практичні заняття), науково-дослідна, позааудиторна (підготовка до аудиторних занять та контрольних заходів, опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях), індивідуальна, групова.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Забезпечення довговічності залізобетонних конструкцій					
Тема 1. Особливості чинних норм та підходів до проектування залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах. Сучасні уявлення про корозію бетону та залізобетону.	8	2	-	-	6
Тема 2. Теоретичні основи та моделі корозії залізобетону при впливі агресивного газового середовища	10	2	2	-	6
Тема 3. Теоретичні основи та моделі корозії залізобетону при впливі агресивного рідкого середовища	12	2	2	-	8
Тема 4. Теоретичні основи та моделі процесів корозії арматури	12	2	2	-	8
Тема 5. Інженерні методи розрахунку терміну експлуатації бетону в агресивних середовищах.	12	2	2	-	8
Тема 6. Оцінка надійності та довговічності залізобетонних конструкцій в агресивних середовищах.	12	2	2	-	8
Тема 7. Методика розрахунку параметрів первинного захисту залізобетонних конструкцій за критерієм безвідмовної роботи	12	2	2	-	8
Тема 8. Методи оптимізації конструктивно-технологічних параметрів залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах.	12	2	2	-	8
Разом за змістовим модулем 1	90	16	14	-	60
Підготовка до екзамену					
Усього годин	90	16	14		60

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
IV семестр		
1	Особливості чинних норм та підходів до проектування залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах. Сучасні уявлення про корозію бетону та залізобетону.	2
2	Теоретичні основи та моделі корозії залізобетону при впливі агресивного газового середовища	2
3	Теоретичні основи та моделі корозії залізобетону при впливі агресивного рідкого середовища	2
4	Теоретичні основи та моделі процесів корозії арматури	2
5	Інженерні методи розрахунку терміну експлуатації бетону в агресивних середовищах.	2
6	Оцінка надійності та довговічності залізобетонних конструкцій в агресивних середовищах.	2
7	Методика розрахунку параметрів первинного захисту залізобетонних конструкцій за критерієм безвідмовної роботи	2
8	Методи оптимізації конструктивно-технологічних параметрів залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах.	2
Разом		16

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
IV семестр		
1	Отримання індивідуального завдання в рамках вивчення дисципліни, обрання аспірантами теми реферату із запропонованого переліку.	2
2	Проблеми визначення довговічності бетону та залізобетону з урахуванням агресивних впливів в нормах проектування (дискусія)	2
3	Сучасні методи, інноваційні технології та матеріали для забезпечення довговічності бетону та залізобетону (дискусія)	2
4	Реферативні доповіді аспірантів за темою «Моделі корозії залізобетону при впливі агресивного газового середовища» (колоквіум).	2
5	Реферативні доповіді аспірантів за темою «Моделі корозії залізобетону при впливі агресивного рідкого середовища» (колоквіум).	2
6	Реферативні доповіді аспірантів за темою «Моделі процесів корозії арматури» (колоквіум).	2
7	Реферативні доповіді аспірантів за темою «Методи оптимізації конструктивно-технологічних параметрів залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних середовищах» (колоквіум).	2
	Усього годин за семестр	14
	Разом	14

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальним планом не передбачені	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
IV семестр		
1	Підготовка до аудиторних занять	9
2	Підготовка до контрольних заходів	9
3	Виконання курсової роботи	-
4	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	42
	– основні положення і принципи, поняття та показники надійності залізобетонних конструкцій в агресивних середовищах	6
	– аналітичні моделі для прогнозу терміну служби бетону	6
	– характеристики міцності та деформативності бетону при дії агресивних середовищ	6
	– методики розрахунку параметрів первинного захисту арматури залізобетонних конструкцій в агресивних середовищах	6

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	– корозійні процеси в бетоні при впливі агресивних середовищ	6
	– критерії довговічності бетону та залізобетону в агресивних середовищах	6
	– зміна фізико-механічних властивостей бетону при корозії арматури	6
5	Підготовка до екзамену	
	Разом	60

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методом контролю знань аспірантів є підсумковий контроль, що проводиться у формі усного диференційованого заліку.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль №1

Максимальна оцінка за змістовий модуль **100 балів**. Оцінка за змістовий модуль складається із:

- контрольної роботи – максимальна кількість – **60 балів**;
- індивідуального завдання – максимальна кількість – **40 балів**.

Контрольна робота складається з двох питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – **30 балів**. На кожне питання із зазначеної максимальної кількості балів нараховують:

26-30 – якщо відповіді здобувача на питання грамотні та обґрунтовані; здобувач вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

21-25 - якщо здобувач володіє навчальним матеріалом, на питання відповів вірно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

14-20 - якщо здобувач розкрив суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

7-13 - здобувач не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, у відповіді допущені грубі помилки;

1-6 - здобувач важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

0 - повна відсутність відповіді.

Індивідуальне завдання здобувача оцінюється за результатом доповіді та презентації на практичному занятті обраної здобувачем теми в межах дисципліни. Максимальна оцінка за індивідуальне заняття – **40 балів**.

За індивідуальне завдання нараховують:

35-40 балів – якщо здобувач повно та всебічно виклав матеріал, узагальнив теоретичні підходи в межах обраної теми та грамотно сформулював висновки, для підготовки доповіді та презентації використовував інформацію з вітчизняних та закордонних джерел (зокрема тих, що входять до наукометричних баз даних SCOPUS, Web of Science; наявні дані публікацій останніх 5 років), супровідна презентація є якісною, змістовною та композиційно гармонійною;

25-34 балів – якщо здобувач досить повно виклав матеріал та сформулював висновки, але є певні недоліки у логіці та композиційній побудові доповіді та презентації; для підготовки доповіді та презентації використовував інформацію з вітчизняних та закордонних джерел, але відсутні посилання на джерела, що входять до наукометричних баз даних SCOPUS, Web of Science, або дані публікацій останніх 5 років;

15-24 балів – якщо здобувач неповно розкрив обрану тему під час доповіді та презентації, не сформулював висновки; відсутні дані та посилання на дослідження закордонних авторів, презентація не повною мірою відображає доповідь;

1-14 балів – якщо здобувач поверхнево розкрив обрану тему, відсутні будь-які посилання на роботи вітчизняних та закордонних авторів, відсутня супровідна презентація;

0 балів - за відсутність доповіді та презентації взагалі.

Залікова оцінка

До підсумкового контролю у формі диференційованого заліку допускаються здобувачі, які за підсумком змістового модулю отримали оцінку не менше 60 балів.

Максимальна оцінка за залік – **100 балів**.

Залік здійснюється за білетами, кожен з яких складається з двох питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – **50 балів**.

На кожне теоретичне питання заліку із зазначеної максимальної кількості балів нараховують:

41-50 балів - якщо відповіді здобувача на питання грамотні та обґрунтовані; здобувач вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

25-40 балів - якщо здобувач володіє навчальним матеріалом, на питання відповів вірно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

13-24 балів - якщо окремих розкрив суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

1-12 - здобувач важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

0 - повна відсутність відповіді.

Підсумкова оцінка визначається за результатами складеного заліку.

Порядок зарахування пропущених занять

Пропущені лекції або практичні заняття зараховуються шляхом самостійного опрацювання здобувачем лекцій або практичних занять (конспектування, підготовка реферату, тощо) із наступним їх захистом у відведений викладачем час.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Савицкий Н.В. Основы расчета надежности железобетонных конструкций в агрессивных средах. Дисс. д.т.н. – Дн-ск, 1994. – 410 с.

2. Краснюк Т.В. Оптимизация первичной защиты арматуры железобетонных конструкций в агрессивных газовых средах. Дис. канд. техн. наук. – Днепропетровск, 2001. – 116 с.

3. Матюшенко И.Н. Прогнозирование долговечности бетона в жидких агрессивных средах. Дисс. к.т.н. – Днепропетровск., 2008. – 156 с.

4. А.Ф. Полак, В.Б. Ратинов, Г.Н. Гельфман. Коррозия железобетонных конструкций зданий нефтехимической промышленности. М., Стройиздат, 1971. - с.176.

5. Долговечность железобетона в агрессивных средах/ С.Н.Алексеев, Ф.М.Иванов, С.Модры, П.Шисль. - М.: Стройиздат, 1990. - 320 с.

6. Алексеев С.Н. Коррозия и защита арматуры в бетоне. М.: Стройиздат, 1968. - 231 с.

7. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В.М. Москвин, Ф.М. Иванов, С.Н. Алексеев, Е.А. Гузеев. – М.: Стройиздат, 1980. – 536 с.

8. Бабушкин В.И. Физико-химические процессы коррозии бетона и железобетона. – М.: Стройиздат, 1968. – 188 с.

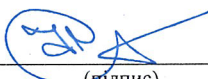
Допоміжна

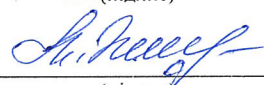
1. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
6. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – 166 с.
7. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи: Норми проектування. – Київ: Мінбуд України, 2006. – 75 с.
8. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Шкала сейсмічної інтенсивності: ДСТУ Б В.1.1-28:2010 / Мінрегіонбуд України. – Укрархбудінформ. – Київ, 2011. – 79 с.
9. Будівництво в сейсмічних районах України: ДБН В.1.1-12:2014 / Мінрегіонбуд України. – Укрархбудінформ. – Київ, 2014. – 110 с.
10. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2006 / Мінрегіонбуд України. – Укрархбудінформ. – Київ, 2006. – 78 с.
11. Система надійності та безпеки у будівництві. Настанова. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDN): ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 / Мінрегіонбуд України – Укрархбудінформ. – Київ, 2009. – 81 с
12. СТУ Б В.2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії загальні технічні вимоги (гост 31384:2008, neq)
13. ДБН В.1.1-7-2002. Защита от пожара. Пожарная безопасность объектов строительства. – К.: Госстрой Украины, 2003 – 44 с.

12. INTERNET - РЕСУРСИ

1. DURABILITY OF CONCRETE: A LITERATURE REVIEW / <http://railknowledgebank.com/Presto/content/GetDoc.axd?ctID=NmQ5ZmY0YWQ4NTc4NS00YzZiLTk3MTItNjEzYWQxZTgyMTRl&rID=NDg5NA==&pID=MTIzMQ==&attchmnt=True&uSesDM=False&rIdx=NzYxNQ==&rCFU=>
2. Guideline for service life design of structural concrete. <http://heronjournal.nl/57-3/1.pdf>.
3. Proceedings pro056: International RILEM Workshop on Integral Service Life Modelling of Concrete Structures. https://www.rilem.net/gene/main.php?base=500218&id_publication=61.

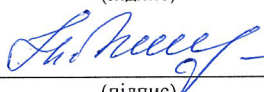
Розробники:

 (М. В. Савицький)
(підпис)

 (Т. Д. Нікіфорова)
(підпис)

 (С. Є. Шехоркіна)
(підпис)

Гарант освітньо-наукової програми

 (Т. Д. Нікіфорова)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
залізобетонних і кам'яних конструкцій
Протокол від «01» жовтня 2019 року № 5