

**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

Заступник 2019 року

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технічна діагностика та підсилення залізобетонних конструкцій будівель і споруд  
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність	<u>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</u> (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	<u>«Промислове та цивільне будівництво»</u> (назва освітньої програми)
освітній ступінь	<u>магістр</u> (назва освітнього ступеню)
форма навчання	<u>денна</u> (денна, заочна, вечірня)
розробник	<u>Шехоркіна Світлана Євгенівна</u> (прізвище, ім'я, по батькові)

### 1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Технічна діагностика та підсилення залізобетонних конструкцій будівель і споруд» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Промислове та цивільне будівництво» підготовки магістрів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Програмою навчальної дисципліни «Технічна діагностика та підсилення залізобетонних конструкцій будівель і споруд» передбачено вивчення основних положень чинних нормативних документів щодо визначення та оцінки технічного стану будівель і споруд, методів визначення розрахункових характеристик матеріалів та перевірочних розрахунків залізобетонних та кам'яних конструкцій при проектуванні підсилення, закріплення отриманих теоретичних знань на практичних заняттях, самоопрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	<b>90</b>	<b>3</b>	90
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	<b>30</b>	–	30
лекції	22	–	22
лабораторні роботи		–	
практичні заняття	8	–	8
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>60</b>	–	60
підготовка до аудиторних занять	4	–	4
підготовка до контрольних заходів	4	–	4
виконання курсового проекту або роботи		–	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	22		22
підготовка до екзамену	30	1	30
<b>Форма підсумкового контролю</b>			екзамен

## 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** - отримання теоретичних знань і практичних навиків виконання перевірочних розрахунків підсилених конструктивних елементів будівель і споруд з урахуванням дійсної роботи конструкцій, властивостей матеріалів, розрахункової схеми.

**Завдання дисципліни** - вивчення основних положень та методів перевірочних розрахунків підсилених конструктивних елементів будівель і споруд.

**Пререквізити дисципліни** - «Архітектура будівель і споруд», «Залізобетонні і кам'яні конструкції», «Металеві конструкції», «Основи і фундаменти», «Будівельні матеріали», «Технологія будівельного виробництва», «Організація і планування будівельного виробництва», «Економіка будівництва».

**Постреквізити дисципліни:** «Європейські стандарти», «Системи автоматизованого проектування конструкцій будівель і споруд», «Геотехнічне проектування в будівництві», «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії», «Раціональне проектування залізобетонних і кам'яних конструкцій будівель та споруд», «Обґрунтування прийняття ефективних рішень в будівництві та цивільній інженерії».

### Компетентності.

**Загальні компетентності:** ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК7, ЗК8, ЗК9, ЗК10, ЗК11, ЗК12 (згідно з таблицею 8.5 освітньо-професійної програми «ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО» СВО ПДАБА 192 мп – 2018.).

**Фахові компетентності:** ФК1, ФК2, ФК3, ФК4, ФК8, ФК9, ФК10, ФК11, ФК13, ФК17, ФК19, ФК22, ФК23 (згідно з таблицею 8.5 освітньо-професійної програми СВО ПДАБА 192 мп – 2018).

**Заплановані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:** ЗН1, ЗН14, ЗН16, ЗН17, ЗН20 (згідно з таблицею 8.5 освітньо-професійної програми СВО ПДАБА 192 мп – 2018);

**вміти:** 1, 13, 14, 17, 18 (згідно з таблицею 8.5 освітньо-професійної програми СВО ПДАБА 192 мп – 2018).

**Методи навчання:** практичний (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), поза аудиторні (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
<b>Змістовий модуль 1. Технічна діагностика та підсилення залізобетонних конструкцій будівель і споруд</b>					
<b>Тема 1.</b> Основні положення чинних нормативних документів щодо визначення та оцінки їх технічного стану будівель і споруд.	4	2	-	-	2
<b>Тема 2.</b> Перевірочні розрахунки залізобетонних конструкцій (загальні положення, вихідні дані).	7	2	2	-	3
<b>Тема 3.</b> Методи визначення розрахункових характеристик матеріалів для перевірочних розрахунків.	4	2	-	-	2
<b>Тема 4.</b> Підсилення розтягнутої зони залізобетонних конструкцій. Розрахунок міцності контактного шва в розтягнутій зоні.	7	2	2	-	3
<b>Тема 5.</b> Підсилення розтягнутої зони залізобетонних конструкцій. Розрахунок міцності контактного шва в розтягнутій зоні.	4	2	-	-	2
<b>Тема 6.</b> Підсилення залізобетонних конструкцій збільшенням перерізу в стиснутій зоні. Розрахунок міцності контактного шва в розтягнутій зоні.	7	2	2	-	3
<b>Тема 7.</b> Підсилення залізобетонних конструкцій збільшенням перерізу в стиснутій зоні. Розрахунок міцності контактного шва в розтягнутій зоні.	4	2	-	-	2
<b>Тема 8.</b> Розрахунок підсилення способом зміни місця передачі навантаження та додатковими опорами.	7	2	2	-	3
<b>Тема 9.</b> Розрахунок підсилення конструкцій збільшенням ступеня їх внутрішньої статичної невизначеності (підсилення попередньо напруженими зтяжками).	4	2	-	-	2
<b>Тема 10.</b> Розрахунок підсилення конструкцій збільшенням ступеня їх внутрішньої статичної невизначеності (підсилення шпренгелями і шарнірно-стрижневими ланцюгами, попередньо напруженими розпірками).	6	2	-	-	4
<b>Тема 11.</b> Розрахунок підсилення кам'яних конструкцій.	6	2	-	-	4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>22</b>	<b>8</b>		<b>60</b>

### 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Основні положення чинних нормативних документів щодо визначення та оцінки їх технічного стану будівель і споруд.	2
2	Перевірочні розрахунки залізобетонних конструкцій (загальні положення, вихідні дані).	2
3	Методи визначення розрахункових характеристик матеріалів для перевірочних розрахунків.	2
4	Підсилення розтягнутої зони залізобетонних конструкцій. Розрахунок міцності контактного шва в розтягнутій зоні.	2
5	Підсилення розтягнутої зони залізобетонних конструкцій. Розрахунок міцності контактного шва в розтягнутій зоні.	2
6	Підсилення залізобетонних конструкцій збільшенням перерізу в стиснутій зоні. Розрахунок міцності контактного шва в розтягнутій зоні.	2
7	Підсилення залізобетонних конструкцій збільшенням перерізу в стиснутій зоні. Розрахунок міцності контактного шва в розтягнутій зоні	2
8	Розрахунок підсилення способом зміни місця передачі навантаження та додатковими опорами	2
9	Розрахунок підсилення конструкцій збільшенням ступеня їх внутрішньої статичної невизначеності (підсилення попередньо напруженими зтяжками)	2
10	Розрахунок підсилення конструкцій збільшенням ступеня їх внутрішньої статичної невизначеності (підсилення шпренгелями і шарнірно-стрижневими ланцюгами, попередньо напруженими розпірками)	2
11	Розрахунок підсилення кам'яних конструкцій	2

### 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Визначення розрахункових характеристик бетону та арматури для перевірочних розрахунків експлуатованих залізобетонних конструкцій	2
2	Виконання перевірочних розрахунків залізобетонних конструкцій з урахуванням їх фактичного технічного стану	2
3	Виконання розрахунків міцності залізобетонних елементів, підсилених збільшенням поперечного перерізу в розтягнутій та стиснутій зонах	2
4	Розрахунок міцності залізобетонних конструкцій, підсилених зміною їх розрахункової схеми	2



### 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальним планом не передбачені	

### 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	4
2	Підготовка до контрольних заходів	4
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	22
	фактори, які можуть впливати на експлуатаційні властивості конструкцій будівель та споруд	2
	визначення категорії технічного стану залізобетонних конструкцій	2
	обробка результатів випробування зразків бетону руйнівним методом та даних неруйнівного контролю міцності	2
	основні положення розрахунку залізобетонних елементів на основі деформаційної моделі	2
	розрахунок конструкцій з підсиленою розтягнутою зоною на основі деформаційної моделі	2
	розрахунковий переріз і розподіл деформацій залізобетонного елемента з підсиленою розтягнутої зоною при розрахунку на основі деформаційної моделі	2
	розрахунок конструкцій з підсиленою стиснутою зоною на основі деформаційної моделі	2
	розрахунок залізобетонних конструкцій з підсиленою зоною зрізу на дію поперечних сил	2
	розрахунок підсилення при місцевому стиску і продавлюванні	2
	розрахунок міцності залізобетонних елементів, підсиленних зміною розрахункової схеми, на основі деформаційної моделі	2
	визначення категорії технічного стану кам'яних конструкцій; коефіцієнти зниження несучої здатності при перевірочних розрахунках	2
4	Підготовка до екзамену	30

### 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методом контролю знань студентів є письмовий контроль та усне опитування на практичних роботах, а також з лекційного матеріалу.

### 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**;
- роботи студента на практичних заняттях – 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 студента на питання грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**21-25** - якщо студент 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 студент розкрив суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

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

**1-6** - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

**0** - повна відсутність відповіді.

*Робота студента на практичних заняттях* оцінюється за результатом виконання чотирьох індивідуальних завдань у вигляді задач, згідно із темами практичних занять. Максимальна оцінка за кожне індивідуальне завдання – **10 балів**.

За розв'язання кожної задачі нараховують:

**9-10 балів** – якщо студент правильно розв'язав задачу;

**6-8 балів** – якщо студент при розв'язанні задачі застосував правильні схеми та формули, але допустив не принципові помилки;

**3-5 балів** – якщо студент правильно визначив хід розв'язання задачі, але при числових підрахунках припустився помилок;

**1-2 балів** – якщо студент неправильно розв'язав задачу, наявні грубі помилки;

**0 балів** - за відсутність розв'язку взагалі.

### ***Екзаменаційна оцінка***

До підсумкового контролю у формі екзамену допускаються студенти, які за підсумком змістового модулю отримали оцінку не менше 60 балів.

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

Екзамен здійснюється за білетами, кожен з яких складається з двох питань теоретичного курсу і задачі. Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – **30 балів**, за задачу – **40 балів**.

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

**25-30 балів** - якщо відповіді студента на питання грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**16-25 балів** - якщо студент володіє навчальним матеріалом, на питання відповів вірно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

**6-15 балів** - якщо студент розкрив суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

**1-5** - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

**0** - повна відсутність відповіді.

За розв'язання задачі нараховують:

**35-40 балів** – якщо студент правильно розв'язав задачу;

**20-34 балів** – якщо студент при розв'язанні задачі застосував правильні схеми та формули, але допустив не принципові помилки;

**11-19 балів** – якщо студент правильно визначив хід розв'язання задачі, але при числових підрахунках припустився помилок;

**1-10 балів** – якщо студент неправильно розв'язав задачу, наявні грубі помилки;

**0 балів** - за відсутність розв'язку взагалі.

***Підсумкова оцінка*** визначається за результатами складеного екзамену.



### Порядок зарахування пропущених занять

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

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану» К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 47 с.
2. Обследование и испытание зданий и сооружений: Учеб. Пособие для вузов / В.Г. Козачек, Н.В. Нечаев, С.Н. Нотенко и др.; под. ред.. В.И. Римшина. – М.: Высш. Шк., 2004. – 447 с.: ил.
3. Матвеев Е.П., Мешечек В.В. Технические решения по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий. – Издательский центр «Старая Басманная», М. 1998. – 209 с.
4. Усиление несущих железобетонных конструкций производственных зданий и просадочных оснований / А.Б. Гольшев, П.И. Кривошеев, П.М. Козелецкий и др.. – К.: Логос, 2004. – 219 с.: ил. – Библиогр.
5. Пособие П1-98 к СНиП 2.03.01-84\*. Усиление железобетонных конструкций. – Минск: Минстройархитектуры, 1998. – 189 с.
6. Бондаренко, С.В. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции зданий / С.В. Бондаренко, Р.С. Санжаровский. – М.: Стройиздат, 1990. – 351 с.

### Допоміжна

1. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. / Міністерство будівництва, архітектури та жилого-комунального господарства України. – К.: Видавництво «Сталь», 2006. – 59 с.
2. ДБН В.2.1 -10-2009 Основи та фундаменти споруд. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 107 с.
3. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
4. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 98 с.
5. ДБН В.2.6-163:2010 Сталеві конструкції. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 132 с.
6. ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».
7. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва».
8. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії».

## 12. INTERNET – РЕСУРСИ

1. <http://forum.dwg.ru/showthread.php?t=118734> (підбірка серій, каталогів, схем, креслень підсилення будівельних конструкцій).

Розробник \_\_\_\_\_ (С. Є. Шехоркіна)  
(підпис)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ (Т. Д. Нікіфорова)  
(підпис)