

**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  
Попірник

« 1 » \_\_\_\_\_ 20 19 року

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Діагностика та підсилення конструкцій будівель та споруд»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 263 «Цивільна безпека»

(шифр і назва напрямку підготовки або спеціальності)

освітньо-професійна програма «Охорона праці»

(назва центру, факультету, відділення)

освітній ступінь бакалавр

(назва освітнього ступня)

форма навчання денна

(денна, заочна)

розробник Махінко Микола Миколайович

(прізвище, ім'я по батькові)

### 1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

У навчальній дисципліні «Діагностика та підсилення конструкцій будівель та споруд» наведено основні положення, методи та засоби діагностики, оцінки технічного стану, ремонту та підсилення будівельних конструкцій та практичні навикі проектування систем ремонту і підсилення конструкцій для забезпечення надійності будівель і споруд в стадії експлуатації

### 2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр
			VIII
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4	120
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	44	—	44
лекції	30	—	30
лабораторні роботи	14	—	14
практичні заняття		—	
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	76	—	76
підготовка до аудиторних занять	4	—	4
підготовка до контрольних заходів	4	—	4
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	8		8
виконання курсового проекту	30	1	30
підготовка до екзамен	30	1	30
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>екзамен</b>

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета вивчення дисципліни** – освоєння теоретичних знань і придбання практичних навиків діагностики, оцінки технічного стану будівель, проектування систем ремонту і підсилення конструкцій для забезпечення надійності будівель і споруд в стадії експлуатації.

**Завдання** – вивчення основних положень, методів та засобів діагностики, оцінки технічного стану, ремонту та підсилення будівельних конструкцій.

**Пререквізити дисципліни** – «Фізика», «Хімія», «Технічна механіка», «Матеріалознавство, технологія матеріалів», «Архітектура будівель і споруд», «Технологія зведення будівель і споруд», «Залізобетонні конструкції та виробництво», «Металеві конструкції»

**Постреквізити дисципліни:** Підготовка та складання кваліфікаційного екзамену.

#### Компетентності.

**Загальні компетентності:** ЗК06, (згідно з таблицею 5 освітньо-професійної програми «Охорона праці» СВО ПДАБА 263 б – 2017,).

**Фахові компетентності:** ФК03, ФК10, ФК21, (згідно з таблицею 5 освітньо-професійної програми «Охорона праці» СВО ПДАБА 263 б – 2017,).

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

**Вміти:** ПРН08 (згідно з таблицею 5 освітньо-професійної програми «Охорона праці» СВО ПДАБА 263 б – 2017,).

**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), позааудиторні (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. «Діагностика та підсилення конструкцій будівель та споруд»</b>					
<b>Тема 1.</b> Оцінка технічного стану - терміни та визначення; історія виникнення напряду в Україні. Експлуатаційна придатність будівель та споруд – основні положення. Підтримання експлуатаційної придатності (встановлення завдань, шляхи виконання)».	4	2	-	2	2
<b>Тема 2.</b> Причини та характер появи дефектів і пошкоджень будівельних конструкцій.	3	2		-	1
<b>Тема 3.</b> Дефекти та пошкодження будівельних конструкцій - основні поняття. Категорії дефектів та пошкоджень. Класифікація дефектів та пошкоджень. Дефекти та пошкодження будівельних конструкцій – після аварій, землетрусів та пожеж.	4	2		-	1



<b>Тема 4.</b> Обстеження технічного стану – основні положення. Періодичність проведення обстежень. Етапи обстеження, склад робіт з обстеження. Категорія технічного стану конструкцій та будівель (споруд) в цілому. Склад звіту з обстеження.	6	4		2	1
<b>Тема 5.</b> Контроль якості. Обмірні роботи – уточнення фактичних геометричних розмірів та положення конструкцій. Методи контролю якості, інструментальні вимірювання геометричних і фізичних параметрів конструкцій.	4	2		-	1
<b>Тема 6.</b> Визначення характеристик матеріалів будівельних конструкцій. Призначення розрахункових опорів елементів конструкцій та з'єднань. Визначення зварюваності сталі.	6	2		4	1
<b>Тема 7.</b> Перевірні розрахунки будівельних конструкцій: складання розрахункових схем, уточнення навантажень, розрахункові сполучення зусиль (РСЗ), визначення зусиль в елементах, врахування впливу дефектів та пошкоджень.	4	2	-	-	1
<b>Тема 8.</b> Підсилення та відновлення будівельних конструкцій: основні положення: матеріали; класифікація методів; розрахунки конструкцій підсилення; вимоги до провадження робіт.	6	2			1
<b>Тема 9.</b> Підсилення та відновлення залізобетонних балок та плит покриття.	4	2		2	1
<b>Тема 10.</b> Підсилення та відновлення сталевих балок.	6	2		-	1
<b>Тема 11.</b> Підсилення та відновлення сталевих ферм.	4	2		2	1
<b>Тема 12.</b> Підсилення та відновлення колон. Підсилення рамних конструкцій в цілому.	6	2			1
<b>Тема 13.</b> Проектування і виконання робіт з посилення дерев'яних конструкцій. Композиційні матеріали в реконструкції.		4		2	
<b>Разом за змістовим модулем1</b>	<b>31</b>	<b>30</b>		<b>14</b>	<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2 Курсовий проект</b>					
<b>Перевірочні розрахунки підсилених конструктивних елементів будівель і споруд</b>	2				10
<b>Розрахунок та проектування підсилення сталевих конструкцій каркасної споруди</b>	2				10
Розробка креслень	2				8
Оформлення	2				2
<b>Разом за змістовим модулем2</b>	<b>30</b>			-	<b>30</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>76</b>

## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Оцінка технічного стану - терміни та визначення; історія виникнення напряду в Україні. Експлуатаційна придатність будівель та споруд – основні положення. Підтримання експлуатаційної придатності (встановлення завдань, шляхи виконання)».	2
2	<b>Тема 2.</b> Причини та характер появи дефектів і пошкоджень будівельних конструкцій.	2
3	<b>Тема 3.</b> Дефекти та пошкодження будівельних конструкцій - основні поняття. Категорії дефектів та пошкоджень. Класифікація дефектів та пошкоджень. Дефекти та пошкодження будівельних конструкцій – після аварій, землетрусів та пожеж.	2
4,5	<b>Тема 4.</b> Обстеження технічного стану – основні положення. Періодичність проведення обстежень. Етапи обстеження, склад робіт з обстеження. Категорія технічного стану конструкцій та будівель (споруд) в цілому. Склад звіту з обстеження.	4
6	<b>Тема 5.</b> Контроль якості. Обмірні роботи – уточнення фактичних геометричних розмірів та положення конструкцій. Методи контролю якості, інструментальні вимірювання геометричних і фізичних параметрів конструкцій.	2
7	<b>Тема 6.</b> Визначення характеристик матеріалів будівельних конструкцій. Призначення розрахункових опорів елементів конструкцій та з'єднань. Визначення зварюваності сталі.	2
8	<b>Тема 7.</b> Перевірні розрахунки будівельних конструкцій: складання розрахункових схем, уточнення навантажень, розрахункові сполучення зусиль (РСЗ), визначення зусиль в елементах, врахування впливу дефектів та пошкоджень.	2
9	<b>Тема 8.</b> Підсилення та відновлення будівельних конструкцій: основні положення; матеріали; класифікація методів; розрахунки конструкцій підсилення; вимоги до провадження робіт.	2
10	<b>Тема 9.</b> Підсилення та відновлення залізобетонних балок та плит покриття.	2
11	<b>Тема 10.</b> Підсилення та відновлення сталевих балок.	2
12	<b>Тема 11.</b> Підсилення та відновлення сталевих ферм.	2
13	<b>Тема 12.</b> Підсилення та відновлення колон. Підсилення рамних конструкцій в цілому.	2
14, 15	<b>Тема 13.</b> Проектування і виконання робіт з посилення дерев'яних конструкцій. Композиційні матеріали в реконструкції.	4



## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

*Не передбачено навчальним планом.*

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1.2	Методи визначення розрахункових характеристик матеріалів для перевірочних розрахунків	4
3	Оцінка технічного стану конструкцій будівель і споруд на основі даних обстеження, урахування дефектів та пошкоджень конструкцій при перевірочних розрахунках	2
4	Аналіз дефектів та пошкоджень конструкцій. Визначення технічного стану та фізичного зносу сталевих будівель та споруд – на основі аналізу дефектів та пошкоджень	2
5	Вибір методів підсилення залізобетонних конструкцій, вибір матеріалу конструкцій.).	2
6	Вибір методів підсилення металевих конструкцій, вибір матеріалу конструкцій.).	2
7	Розрахунки підсилення дерев'яних конструкцій.	2

## 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:	8
	- фактори, які можуть впливати на експлуатаційні властивості конструкцій будівель та споруд; визначення категорії технічного стану залізобетонних конструкцій;	1
	- обробка результатів випробування зразків бетону руйнівним методом та даних неруйнівного контролю міцності; основні положення розрахунку залізобетонних елементів на основі деформаційної моделі;	1
	- розрахунковий переріз і розподіл деформацій залізобетонного елемента з підсиленою розтягнутою зоною при розрахунку на основі деформаційної моделі.	1
	- організація та проведення реконструкції, ремонту та технічного обслуговування будівель, об'єктів комунального та соціально-культурного призначення;	1
	- технічне обслуговування та ремонт будівель і споруд;	1
	- особливості діагностики технічного стану громадських будівель;	1
	- особливості діагностики технічного стану житлових будинків;	1
	- особливості реконструкції житлових будинків.	1
4	Курсовий проект	30
	підготовка до екзамену	30

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю знань студентів є письмовий та усний.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### Змістовий модуль 1. «Діагностика та підсилення конструкцій будівель та споруд»

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:

**28-30** – якщо відповіді студента на питання грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**21-27** - якщо студент володіє навчальним матеріалом, на питання відповів правильно, 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 модуля 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 (**60 балів**) і задачі (**40 балів**). Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – **30 балів**, за задачу – **40 балів**.

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

**28-30 балів** - якщо відповіді студента на питання грамотні та обгрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**17-27 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;

**6-16 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:

**38-40 балів** – якщо студент правильно розв'язав задачу;

**20-37 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.

### ***Виконаний курсовий проект оцінюється у 100 балів:***

Максимальна оцінка за виконання курсової роботи – 100 балів.

Загальна оцінка роботи складається із:

- оцінки за виконання проекту (максимальна кількість – 60 балів);

- оцінки захисту проекту (максимальна кількість – 40 балів);

До захисту подається курсовий проект, виконана в повному обсязі.

При оцінюванні захисту курсовий проект керуємось наступним:

- за повне, чітке та логічне викладення результатів курсової роботи та якісне її оформлення, демонстрацію у відповідях розуміння теоретичних знань з даної дисципліни, володіння первинними навиками дослідної роботи: збору даних, аналізу, творчого осмислення, студент одержує 35-40 балів (кількість отриманих балів залежить від повноти відповідей та вміння користуватися нормативними документами);

- якщо студент показав досить стійкий і систематичний характер знань, але виконав завдання з дрібними похибками в обчисленнях при виконанні роботи, а відповіді на питання під час захисту роботи містять негрубі помилки, студент одержує 21-34 бала;

- якщо студент не зовсім точно та правильно виконав завдання чи нечітко представляє теоретичні знання з даної дисципліни, допустив деякі помилки, студент одержує 11-20 балів;

- якщо пояснення студента не є переконливими та вичерпними і він припускається серйозних помилок при виконанні завдання як у теоретичному, так і в практичному плані, а також у логічному викладенні матеріалу, студент одержує 1-10 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середня балів змістового модуля 1 та екзамену.

### **Порядок зарахування пропущених занять**

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

## **11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. 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.
2. 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.
3. Ремнев В.В., Морозов А.С., Тонких Г.П. Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. — М.: Маршрут, 2005. — 196 с.
4. Усиление несущих железобетонных конструкций производственных зданий и просадочных оснований / А.Б. Голышев, П.И. Кривошеев, П.М. Козелецкий и др.. – К.: Логос, 2004. – 219 с.: ил. – Библиогр.
5. Мальганов А.И., Плевков В.С., Полищук А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий. Атлас схем и чертежей. Томск. Томский межотраслевой ЦНТИ, 1990, 316 с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану».
7. ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».
8. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва».
9. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 «Основи проектування конструкцій».
10. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії».

### **Допоміжна**

1. ДБН В. 1.2-9-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації». К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 21 с.
2. ДБН В. 1.2-6-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість. К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 15 с.



3. ДБН В.1.2-8-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища. К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 22 с.

4. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. / Міністерство будівництва, архітектури та жилого-комунального господарства України. – К.: Видавництво «Сталь», 2006. – 59 с.

5. ДБН В.2.1 -10-2009 Основи та фундаменти споруд. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 107 с.

6. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.

7. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 98 с.

8. ДБН В.2.6-163:2010 Сталеві конструкції. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 132 с.

## 12. INTERNET-РЕСУРСИ

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

Розробник \_\_\_\_\_ (Махінько М.М)

(підпис)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ (Беліков А.С)

(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
залізобетонних і кам'яних конструкцій

Протокол від «01» жовтня 2019 року №5