



**Силабус навчальної дисципліни**  
**«Моніторинг стану основ та фундаментів»**

підготовки	<b>Магістр</b> (назва освітнього ступеня)
спеціальності	<b>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</b> (назва спеціальності)
освітньо-наукової програми	<b>«Промислове та цивільне будівництво»</b> (назва освітньої програми)

Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	Українська
Факультет	Будівельний
Кафедра	Інженерної геології і геотехніки
Контакти кафедри	49005, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова, каб. В-908. тел. (056) 756-33-43, <a href="https://pgasa.dp.ua/department/oif/">https://pgasa.dp.ua/department/oif/</a>
Викладач-розробник	Віталій ЗАГІЛЬСЬКИЙ, к.т.н., доцент
Контакти викладача	zahilskyi.vitalii@pdaba.edu.ua
Розклад занять	<a href="https://pgasa.dp.ua/timetable/index.html">https://pgasa.dp.ua/timetable/index.html</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/ROZKLAD-KONSULTATSIJ-kaf.-IGIG-2023.pdf">https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/ROZKLAD-KONSULTATSIJ-kaf.-IGIG-2023.pdf</a>

**Анотація навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення основних підходів моніторингу деформацій будівель і споруд. Необхідність проведення моніторингу будівель і споруд та прилеглої території встановлена тим, що для досягнення і підтримки рівня надійності і безпеки необхідно здійснювати ефективний контроль на всіх етапах життєвого циклу конструкцій будівель і споруд. Матеріал дисципліни надає знання щодо загальних вимог до проведення моніторингу технічного стану конструктивних елементів, будівель та інженерних геотехнічних споруд.

	Години	Кредити	Семестр
			3
Всього годин за навчальним планом, з них:	<b>135</b>	<b>4,5</b>	<b>135</b>
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	<b>46</b>		<b>46</b>
лекції	<b>30</b>		<b>30</b>
лабораторні роботи	-		-
практичні заняття	<b>12</b>		<b>12</b>
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>93</b>		<b>93</b>
підготовка до аудиторних занять	<b>32</b>		<b>32</b>
підготовка до контрольних заходів	<b>21</b>		<b>21</b>
виконання курсового проекту (роботи)	-		-
виконання індивідуальних завдань	-		-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	<b>10</b>		<b>10</b>
підготовка до екзамену	<b>30</b>		<b>30</b>
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>Екзамен</b>

**Мета вивчення дисципліни** – Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів загальних уявлень щодо моніторингу деформацій будівель і споруд та контролю розвитку відхилень.

**Завдання вивчення дисципліни** – оволодіння студентами загальними принципами моніторингу деформацій будівель і споруд. Формування навичок в проведенні моніторингу стану будівельних конструкцій та проектуванні, розробці і створенні автоматизованих систем контролю деформацій у процесі експлуатації.

**Пререквізити дисципліни:** Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Інженерна геологія», «Основи механіки ґрунтів», «Основи та фундаменти» освітнього ступеня бакалавра, «Геотехнічне проектування в будівництві», «Геотехнічне проектування основ і фундаментів в складних геологічних і гідрогеологічних умовах» освітнього ступеня магістра.

**Постреквізити дисципліни:**

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи магістра.

2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

**Компетентності** відповідно до освітньо-наукової програми «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА – 192 мн – ПЦБ – 2022.

**Інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії.

**Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища

**Фахові компетентності:**

СК01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, для вирішення складних інженерних задач будівельної галузі, в т. ч. завдань з ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

СК02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти відбудови, захисних споруд цивільного захисту населення, ліквідації наслідків бойових дій та відновлення в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК05. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів і процесів будівництва та цивільної інженерії.

СК06. Здатність використовувати існуючі комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

**Заплановані результати навчання** відповідно до освітньо-наукової програми «Промислове та цивільне будівництво» СВО ПДАБА – 192 мн – ПЦБ – 2022:

РН01. Проектувати будівлі і споруди промислового та цивільного призначення, а також захисні споруди 15 цивільного захисту населення, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

PH02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем з відновлення, відбудови та ліквідації наслідків бойових дій

PH06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів спорудження будівель і споруд.

PH08. Відслідковувати найновіші досягнення в будівельній галузі, застосовувати їх для створення інновацій.

PH12. Здатність вирішувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

#### **Методи навчання:**

Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, практичні і дослідні роботи).

**Форми навчання:** групова форма (лекція, практичне заняття), індивідуальна форма (самонавчання здобувачів освіти).

## **1. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ**

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Область застосування моніторингу деформацій будівель і споруд. Нормативні документи. Основні терміни та визначення.</b>					
Ввідна лекція. Область застосування моніторингу деформацій будівель і споруд. Нормативні документи. Основні терміни та визначення.	6	2			4
Призначення, цілі та завдання моніторингу деформацій будівель і споруд. Періодичність спостереження. Огляд застосовуваних приладів моніторингу.	6	2			4
Склад робіт з моніторингу деформацій будівель і споруд. Загальні правила проведення моніторингу.	6	2			4
Аналіз причин виникнення деформацій будівель і споруд в ході проведення будівництва та експлуатації об'єктів.	6	2			4
Технічне обстеження основ і фундаментів. Визначення технічного стану та ступеня зносу фундаментів. Ознаки аварійного стану фундаментів.	6	2			4
Технічне обстеження будівель і споруд. Проведення моніторингу технічного стану будівель і споруд із застосуванням неруйнівних методів контролю.	6	2			4
Методи геотехнічного моніторингу. Геофізичний метод. Гідрогеологічний метод.	6	2			4
Прилади й устаткування для проведення методів геотехнічного моніторингу.	6	2			4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	-	-	<b>32</b>

<b>Змістовий модуль 2. Періодичність спостереження за деформаціями основ та фундаментів, огляд обладнання, що використовується. Моніторинг напружено-деформованого стану основ та фундаментів будівель і споруд.</b>					
Проведення геотехнічного моніторингу при новому будівництві та реконструкції.	6	2			4
Введення в геодезичний моніторинг. Геодезичні роботи за визначенням осідань об'єкті будівель і споруд. Система оперативного реагування.	6	2			4
Ознайомлення з методами моніторингу деформацій будівель і споруд. Ознайомлення з геодезичним методом. Ознайомлення з приладами й устаткування для проведення геотехнічного моніторингу. Особливості оформлення результатів геотехнічного моніторингу.	6		4		2
Періодичність спостереження за деформаціями основ та фундаментів, огляд обладнання, що використовується.	6	2			4
Проектування автоматизованих систем моніторингу деформацій будівель і споруд	6	2			4
Визначення та оцінка технічного стану основ та конструкцій об'єктів (фундаментів). Приклад складання звіту та графічної частини.	6		4		2
Системи і оснащення моніторингу напружено-деформаційного стану фундаментів.	5	2			3
Моніторинг напружено-деформованого стану основ та фундаментів будівель і споруд.	5	2			3
Моделювання та розрахунок напружено-деформованого стану основ і фундаментів будівель і споруд. Виконання розрахунку, отримання і оцінювання результатів в текстовій і графічній формі.	6		4		2
Науково-технічний супровід будівництва. Охорона основ і фундаментів пам'яток культурної спадщини.	5	2			3
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>57</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>31</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>93</b>

## 2. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Область застосування моніторингу деформацій будівель і споруд. Нормативні документи. Основні терміни та визначення.</b>		
1	Ввідна лекція. Область застосування моніторингу деформацій будівель і споруд. Нормативні документи. Основні терміни та визначення.	2
2	Призначення, цілі та завдання моніторингу деформацій будівель і споруд. Періодичність спостереження. Огляд застосовуваних приладів моніторингу.	2
3	Склад робіт з моніторингу деформацій будівель і споруд. Загальні правила проведення моніторингу.	2

4	Аналіз причин виникнення деформацій будівель і споруд в ході проведення будівництва та експлуатації об'єктів.	4
5	Технічне обстеження основ і фундаментів. Визначення технічного стану та ступеня зносу фундаментів. Ознаки аварійного стану фундаментів.	2
6	Технічне обстеження будівель і споруд. Проведення моніторингу технічного стану будівель і споруд із застосуванням неруйнівних методів контролю.	2
7	Методи геотехнічного моніторингу. Геофізичний метод. Гідрогеологічний метод.	2
8	Прилади й устаткування для проведення методів геотехнічного моніторингу.	2
	<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2. Періодичність спостереження за деформаціями основ та фундаментів, огляд обладнання, що використовується. Моніторинг напружено-деформованого стану основ та фундаментів будівель і споруд.</b>		
9	Проведення геотехнічного моніторингу при новому будівництві та реконструкції.	2
10	Введення в геодезичний моніторинг. Геодезичні роботи за визначенням осідань об'єктів будівель і споруд. Система оперативного реагування.	2
11	Періодичність спостереження за деформаціями основ та фундаментів, огляд обладнання, що використовується.	2
12	Проектування автоматизованих систем моніторингу деформацій будівель і споруд	2
13	Системи і оснащення моніторингу напружено-деформаційного стану фундаментів.	2
14	Моніторинг напружено-деформованого стану основ та фундаментів будівель і споруд.	2
15	Науково-технічний супровід будівництва. Охорона основ і фундаментів пам'яток культурної спадщини.	2
	<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>14</b>

### 3. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 2. Ознайомлення з методами моніторингу деформацій будівель і споруд. Визначення та оцінка технічного стану основ та конструкцій об'єктів (фундаментів).</b>		
1-2	Ознайомлення з методами моніторингу деформацій будівель і споруд. Ознайомлення з геодезичним методом. Ознайомлення з приладами й устаткуванням для проведення геотехнічного моніторингу. Особливості оформлення результатів геотехнічного моніторингу.	4
3-4	Визначення та оцінка технічного стану основ та конструкцій об'єктів (фундаментів). Приклад складання звіту та графічної частини.	4
5-6	Моделювання та розрахунків напружено-деформованого стану основ і фундаментів будівель і споруд. Виконання розрахунку, отримання і оцінювання результатів в текстовій і графічній формі.	4
	<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>12</b>

#### 4. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом.	-

#### 5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Підготовка до аудиторних занять</b>	<b>32</b>
2	<b>Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях.</b> Критерії оцінки результатів моніторингу осідань споруд. Методика вимірювань осідань будівель та споруд. Методика вимірювань деформацій огорожуючих конструкцій котлованів.	<b>10</b>
3	<b>Підготовка до контрольних заходів</b>	<b>21</b>
4	<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>
	<b>Усього годин</b>	<b>93</b>

#### 6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Передбачено такі методи контролю: тестовий, письмовий, усний, практична перевірка.

#### 7. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

##### 7.1. Критерії оцінки знань студентів за змістовим модулем

Оцінка за змістовий модуль 1 (максимум 100 балів) складається з:

**1. Оцінка роботи студента на лекціях:** максимальна кількість – 4 бали за лекцію.

Кількість балів «4» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та брав активну участь в обговоренні матеріалу (8 л × 4 б/л = 32 б).

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на лекції, але не брав активної участі в обговоренні матеріалу (8 л × 1 б/л = 8 б).

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали, виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

**2. Виконання контрольної роботи:** контрольна робота у формі тестування – складається з 17 тестових завдань.

За кожен правильну відповідь на тестове завдання студент отримує 4 бали (17 т.з. × 4 б/ т.з. = 68 б).

Неправильна відповідь на тестове завдання – 0 балів.

Оцінка за змістовий модуль 2 (максимум 100 балів) складається з:

**1. Оцінка роботи студента на лекціях:** максимальна кількість – 4 бали за лекцію.

Кількість балів «4» – студент отримує, якщо був присутній на лекції та брав активну участь в обговоренні матеріалу (7 л × 4 б/л = 28 б).

Кількість балів «1» – студент отримує, якщо був присутній на лекції, але не брав активної участі в обговоренні матеріалу (8 л × 1 б/л = 8 б).

У разі пропуску лекційних занять студент має можливість отримати бали, виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо.

**2. Оцінка підготовки та участі у проведенні практичних занять:** максимальна кількість – 5 бали за практичне заняття:

Кількість балів «5» – студент отримує, якщо був присутній на практичному занятті

та брав активну участь в обговоренні матеріалу; у відведений час повністю виконав завдання згідно з передбаченим варіантом; вирішення виконано з дотриманням необхідної послідовності дій, студент дає повні відповіді на запитання щодо роботи ( $6 \text{ п} \times 5 \text{ б/п} = 30 \text{ б}$ ).

**Кількість балів «1»** – студент отримує, якщо був присутній на практичному занятті, але не брав активної участі в обговоренні матеріалу; виконав завдання в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності дій, але у відповіді допущені непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація, або у відповіді відсутня необхідна деталізація.

У разі пропуску практичних занять студент має можливість отримати бали, виконавши додаткові види робіт: реферати, презентації тощо ( $4 \text{ п} \times 1 \text{ б/п} = 4 \text{ б}$ ).

**3. Виконання контрольної роботи:** контрольна робота у формі тестування – складається з 21 тестових завдань ( $21 \text{ т.з.} \times 2 \text{ б/ т.з.} = 42 \text{ б}$ ).

За кожен правильну відповідь на тестове завдання студент отримує 2 бали.

Неправильна відповідь на тестове завдання – 0 балів.

## 7.2. Критерії екзаменаційної оцінки

Екзамен може проводитись за екзаменаційними білетами або у формі тестування. Максимальна кількість балів на екзамені – 100 балів.

**В екзаменаційному білеті** 2 питання теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне питання – 50.

**40–50 балів** – студент отримує за змістовну, логічно послідовну, вірну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти запитання, відповідь супроводжується вірними, охайно оформленими схемами. Матеріал викладений послідовно, супроводжуються необхідними висновками, у наведених формулах пояснено їх складові і надані одиниці вимірювання.

**28–39 балів** – студент отримує за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета при відсутності послідовного викладення матеріалу, окремі пункти запитання розкриті не в повному обсязі, у розрахунках є незначні помилки.

**16–27 балів** – студент отримує за поверхову відповідь на запитання екзаменаційного білета, відсутня логічна послідовність відповіді. Допущені помилки в схемах, у методиках розрахунку відсутні формули та залежності.

**0–15 балів** – студент отримує за неповну відповідь на запитання екзаменаційного білета із наявними грубими помилками у схемах і методиках розрахунку.

**Екзамен у формі тестування:** тести складаються з 25 запитань і оцінюються: 4 бали за правильну відповідь, 0 балів за неправильну відповідь. Максимальна кількість балів – 100.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка змістових модулів та екзамену.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Валовой О.І. Ефективні методи реконструкції промислових будівель та інженерних споруд. Навч. посібник. Кривий Ріг: Мінерал, 2003. 270 с.

2. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: підручник / М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлев [та ін.]. – 2-ге вид. – Полтава: ПНТУ, 2003. – 446 с.: іл.

3. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016. Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд. – Київ: Мінрегіон України, 2017 р.

4. ДСТУ-Н Б В. 1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – Київ: Мінрегіон України, 2017 р.

5. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. – Київ: Мінрегіон України, 2018 р.

6. ДБН В.1.2-5:2007. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів. – Київ: Мінрегіон України, 2008 р.

7. ДБН В.1.3-2:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. Зміна № 1 – Київ: Мінрегіон України, 2018 р.

8. ДБН В.2.1-10-2009. Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. – Київ: Мінрегіон України, 2012 р.

9. ДСТУ Б В.2.1-27:2010. Палі. Визначення несучої здатності за результатами пальових випробувань. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011 р.

10. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва – Київ: Мінрегіон України, 2008 р.

11. ДБН В.1.2-12-2008. Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки – Київ: Мінрегіон України, 2009.

12. ДБН А.2.2-14:2016. Склад та зміст науково-проектної документації на реставрацію пам'яток архітектури та містобудування – Київ: Мінрегіон України, 2017.

13. ДСТУ-Н Б В.3.2-4:2016. Настава щодо виконання ремонтно-реставраційних робіт на пам'ятках архітектури та містобудування – Київ: Мінрегіон України, 2017 р.

#### Допоміжна

14. Барашиков А.Я., Гомілко В.О., Малишев А.Н. Технічна експлуатація будівель і міських територій: Підручник. – К.: Вища школа, 2000. – 112 с.

15. Piling Engineering / K. Fleming, A. Weltman, M. Randolph, K. Elson. – London; New York: Taylor and Francis, 2008. – 398 p.

### 9. INTERNET-РЕСУРСИ

1. Віртуальний читальний зал - <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Fe%2Dlibrary%2FShared%20Documents%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B8%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0%20%D0%86%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D1%96%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8%2F%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B8%20%2D%20%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%2F%D0%86%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%20%D1%96%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97&viewid=fd845af6%2D2dda%2D4d0a%2D8f8b%2Ddbfd1a0bb90c>

Розробники

Віталій ЗАГІЛЬСЬКИЙ

Владислав КОВБА

Гарант освітньої програми

Світлана ШЕХОРКІНА

Силабус затверджено на засіданні кафедри інженерної геології і геотехніки.  
Протокол від 28 серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри

Володимир СЕДІН