

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету геології,  
географії, рекреації і туризму



Катерина КРАВЧЕНКО

“ 18 ” вересня 2025 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ГРУНТОЗНАВСТВО ТА МЕХАНІКА ҐРУНТІВ

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
галузь знань 10. Природничі науки  
спеціальність 103. Науки про Землю  
освітня програма Прикладна гідрогеологія  
спеціалізація  
вид дисципліни обов'язкова  
факультет геології, географії, рекреації і туризму

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

“26” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Соколов Віктор Артемович, к. техн. н., доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології.

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від «26» серпня 2025 року № 9

В.о. завідувача кафедри фундаментальної і прикладної геології

  
Олена ХРІПКО  
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми, «Прикладна гідрогеологія»:

Гарант ОПП «Прикладна гідрогеологія»

  
Аліна КОНОНЕНКО

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від «27» серпня 2025 року № 7

Голова науково-методичної комісії  
факультету геології, географії, рекреації і туризму

  
Юлія ПРАСУЛ

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Грунтознавство та механіка ґрунтів » складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів, спеціальності 103. Науки про Землю, освітньо-професійна програма «Прикладна гідрогеологія»

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:

Метою викладання навчальної дисципліни є дати студентам знання по розрахунках деформацій і напруженості в ґрунтах під впливом інженерних споруд.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є сформувати у студентів знання: елементів теорії напруги, зв'язок деформацій і напруги в ґрунтах, розподіл напруги в ґрунтових масивах, визначення осадок основ фундаментів.

1.3. Кількість кредитів - 6

1.4. Загальна кількість годин 180

| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|-------------------------------------------|-----------------------|
| нормативна                                |                       |
| Денна форма навчання                      | Заочна форма навчання |
| Рік підготовки                            |                       |
| 4-й                                       | -                     |
| Семестр                                   |                       |
| 7-й                                       | -                     |
| Лекції                                    |                       |
| 32 год.                                   | -                     |
| Практичні, семінарські заняття            |                       |
| 22* год.                                  | -                     |
| Лабораторні заняття                       |                       |
| год.                                      | -                     |
| Самостійна робота                         |                       |
| 126* год.                                 | -                     |
| Індивідуальні завдання                    |                       |
| год.                                      |                       |

\* у разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

#### 1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна:

-ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі геології, гідрогеології та інженерної геології або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації.

ЗК 02. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення на основі розуміння історії та закономірностей розвитку геології, гідрогеології та інженерної геології, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та розвитку техніки і технологій у цій галузі.

ЗК 03. Здатність оволодіти базовими знаннями та вміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності.

ЗК 05. Здатність використовувати знання державної та іноземної мови (як усно, так і письмово) у професійній діяльності в галузі гідрогеології і геології.

ЗК 11. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.

СК 01. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему; застосовувати їх в дослідженнях геологічних і гідрогеологічних явищ і процесів та аналізувати з точки зору фундаментальних теорій та концепцій геологічної науки як в глобальному, регіональному, так і на локальному рівнях; здатність виявляти взаємозв'язки між природним середовищем та діяльністю людини; розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку України.

СК 07. Здатність проводити моніторинг природних процесів, гідрогеологічну зйомку і розвідку різних підземних і поверхневих вод.

СК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси з використанням порівняння, аналізу і представлення на основі гідрогеологічних методів і підходів, у тому числі інформаційних технологій.

### **1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна:**

ПР 01. Знання номенклатури та термінології сучасних геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних дисциплін; збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю; вибирати і застосовувати основні методики та інструменти у виробничих і наукових гідрогеологічних та інженерно-геологічних установах і підприємствах.

ПР 02. Вільно володіти і використовувати професійну українську мову (усно і письмово) при вивченні базових концепцій з геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних наук, об'єктно-предметної області, понятійно-термінологічного апарату, теорій і концепцій, законів і закономірностей, методів досліджень, написанні курсових робіт, виробничих звітів і презентацій.

ПР 03. Спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефахівців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень; здатність працювати в міжнародних організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях.

ПР 07. Аналізувати державні стандарти і застосовувати у виробничій сфері і наукових дослідженнях тільки сертифіковані моделі і методики при визначенні фізичних, хімічних, біологічних, екологічних, математичних характеристик геосфер і підземних вод; використовувати уявлення про фізичні властивості Землі в цілому, а також фізико-хімічні процеси, що відбуваються в твердих сферах, в гідросфері і газовій оболонці, в геофізичних дослідженнях; має навички математичного моделювання різних геологічних, гідрогеологічних процесів; правильно будує і обґрунтовує гідрогеологічні моделі.

ПР 08. Обґрунтовувати вибір та використовувати стандартні польові та лабораторні методи для аналізу природних підземних вод та антропогенних систем і об'єктів, які впливають на них.

ПР 12. Вибирає і застосовує основні методики та інструменти, які є типовими для різних галузей геології, виконує стандартні виміри і спостереження основних параметрів підземного середовища, необхідні для формування предметних компетентностей з геології і гідрогеології.

ПР 20. Уміє доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

**1.8. Пререквізити:** загальна гідрогеологія, геофізика, геохімія, динаміка підземних вод

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### ***Розділ 1. Основні закономірності механіки ґрунтів.***

*Тема 1. . Природа ґрунтів і їх фізичні властивості .*

- 1.1. Вступ. Історичні умови формування ґрунтів.
- 1.2. Складові елементи ґрунтів.
- 1.3. Структурні зв'язки та будова ґрунтів.
- 1.4. Фізичні властивості і класифікаційні показники ґрунтів.

*Тема 2. Механіка ґрунтів та її місце в ряду інших інженерно-геологічних дисциплін.*

- 2.1. Предмет «Механіка ґрунтів», її місце в ряду інших інженерно-геологічних дисциплін.
- 2.2. Задачі механіки ґрунтів. Реальні ґрунти і їх моделі.
- 2.3. Основи та фундаменти.
- 2.4. Механіка ґрунтів і інженерно-геологічна діяльність людини.

*Тема 3. . Стислість ґрунтів.*

- 3.1. Стислість ґрунтів.
- 3.2. Закон ущільненості (стислість ґрунтів; залежність між вологістю, тиском та коефіцієнтом пористості ; закон ущільненості; загальний випадок компресійної залежності; коефіцієнт бокового тиску).

*Тема 4. Міцнісні властивості ґрунтів.*

- 4.1. Закон Кулона для піщаних та глинистих ґрунтів.
- 4.2. Методи визначення міцнісних властивостей ґрунтів. Стабілометри. Круги Мора.

### ***Розділ 2. Визначення напруг в ґрунтовій товщі.***

#### ***Деформація ґрунтів та розрахунок осадок фундаментів.***

*Тема 5. Визначення напружень у ґрунтовій товщі.*

- 1.1. Розподіл напруги в ґрунтових масивах.
- 1.2. Природний напружений стан (напруги від власної ваги, напруги в водонасичених ґрунтах, тектонічні і температурні напруги).
- 1.3. Рівномірно розподілене навантаження. Вертикальне навантаження.
- 1.4. Зосереджена завантаженість на поверхні ґрунтового масиву. Пошарове . Динамічне навантаження на ґрунти.

*Тема 6 Теорія граничного напруженого стану ґрунтів.*

- 3.1. Фази напруженого стану ґрунтів при зростанні навантаження (механічні процеси в ґрунтах; фази напруженого стану, поверхні ковзання).
- 3.2. Рівняння граничної рівноваги для сипких и зв'язкових ґрунтів.

*Тема 7. Види деформацій.*

- 4.1. Види деформацій ґрунтів та їх причини.

4.2.Пружні деформації і методи їх визначення ( умови виникнення пружних деформацій в ґрунтах – метод загальних пружних деформацій в ґрунтах, метод місцевих пружних деформацій, узагальнені методи визначення деформацій ґрунтів).

*Тема 8. Розрахунок осадок фундаментів по методу пошарового підсумування.*

5.1. Вживання одномірної задачі; вплив начального градієнту напору;

5.2. Метод пошарового підсумування – облік тільки осьових стискаючих напружень, облік складових нормальних напружень; розрахунок загасання осадок в часі (приклад розрахунку).

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем                                                                                       | Кількість годин |              |    |      |      |       |              |              |    |      |      |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|------|------|-------|--------------|--------------|----|------|------|-------|
|                                                                                                            | денна форма     |              |    |      |      |       | заочна форма |              |    |      |      |       |
|                                                                                                            | усього          | у тому числі |    |      |      |       | усього       | у тому числі |    |      |      |       |
|                                                                                                            |                 | л            | п  | лаб. | інд. | с. р. |              | л            | п  | лаб. | інд. | с. р. |
| 1                                                                                                          | 2               | 3            | 4  | 5    | 6    | 7     | 8            | 9            | 10 | 11   | 12   | 13    |
| <b>Розділ 1. Основні закономірності механіки ґрунтів</b>                                                   |                 |              |    |      |      |       |              |              |    |      |      |       |
| Разом за розділом 1                                                                                        | 102             | 16           | 16 |      |      | 70    |              |              |    |      |      |       |
| <b>Розділ 2. Визначення напруг в ґрунтовій товщі. Деформація ґрунтів та розрахунок осадок фундаментів.</b> |                 |              |    |      |      |       |              |              |    |      |      |       |
| Разом за розділом 2                                                                                        | 78              | 16           | 6  |      |      | 56    |              |              |    |      |      |       |
| <b>Усього годин</b>                                                                                        | 180             | 32           | 22 |      |      | 126   |              |              |    |      |      |       |

### 4. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                                       | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------------------------|-----------------|
|       | <b>Розділ 1</b>                                                  |                 |
| 1     | Визначення характеристик фізичних властивостей та станів ґрунтів | 10              |
| 2     | Визначення стислості ґрунту при компресійних випробуваннях.      | 6               |
|       | <b>Розділ 2</b>                                                  |                 |
| 3     | Визначення опору ґрунтів зрушенню                                | 4               |
| 4     | Визначення кута укосу пісків                                     | 2               |
|       | Разом                                                            | 22              |

### 5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Види, зміст самостійної роботи<br>закріпити навчальний матеріал та поглибити знання за темами: | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|       | <b>Розділ 1</b>                                                                                |                 |
| 1     | Фізичні властивості ґрунтів.                                                                   | 6               |
| 2     | Залежність між тиском та зміненням коефіцієнта пористості                                      | 10              |
| 3     | Залежність між швидкістю фільтрації та діючим напором.                                         | 10              |
| 4     | Залежність між тиском та опору ґрунтів зрушенню.                                               | 8               |
| 5     | Залежність між напруженням і деформацією.                                                      | 8               |
| 6     | Заходи боротьби з зсувами.                                                                     | 10              |
| 7     | Критичне навантаження по умовах граничної рівноваги.                                           | 8               |
| 8     | Стійкість укосів при зсувах.                                                                   | 10              |
|       | <b>Розділ 2</b>                                                                                |                 |
| 9     | Природа деформацій ґрунтів.                                                                    | 16              |

|    |                                                                        |     |
|----|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10 | Визначення стабілізованого осідання фундаментів на однорідних ґрунтах. | 20  |
| 11 | Розрахунок осадок фундаментів по методу пошарового підсумування        | 20  |
|    | Разом                                                                  | 126 |

## 6. Індивідуальні завдання – не передбачені

## 7. Методи навчання

Лекції, практичні роботи, самостійна робота. За дистанційної форми роботи заняття проводяться на платформі Zoom, спілкування відбувається в месенджерах та електронною поштою. Усі навчально- методичні матеріали доступні студентам в дистанційному курсі на платформі Moodle.

## 8. Методи контролю

- Усне опитування (індивідуальне, комбіноване, фронтальне);
- Перевірка практичних робіт;
- Контрольна робота;
- Підсумковий контроль- екзаменаційна робота на платформі Moodle

Для допуску до складання підсумкового контролю здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів під час поточного контролю.

## 9. Схема нарахування балів

| Практичні роботи, контрольна |     |     |     |                   | Екзаменаційна робота | Загальна сума балів |
|------------------------------|-----|-----|-----|-------------------|----------------------|---------------------|
| Практичні роботи (ПР)        |     |     |     | Контрольна робота |                      |                     |
| ПР1                          | ПР2 | ПР3 | ПР4 |                   |                      |                     |
| 10                           | 10  | 10  | 10  | 20                | 40                   | 100                 |
|                              |     |     |     | 60                |                      |                     |

### Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

*Практичні роботи – максимальна кількість балів -10.*

10-9 балів – робота правильно виконана, оформлена, здана вчасно та захищена;

8-7 балів – робота містить несуттєві помилки, здана вчасно та захищена;

6-5 балів – в роботі є помилки, проте простежується знання матеріалу, здана вчасно, захищена;

4-3 бали – в роботі є помилки, здана не вчасно, не захищена;

2-1 бал – робота здана, більша частина роботи неправильно виконана, не містить висновків, незахищена;

0 балів – робота невиконана.

*Контрольна та екзаменаційна роботи* мають форму тестів множинного вибору та частково відкритих питань, на які здобувачам необхідно дати відповідь. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в контрольній (екзаменаційній) роботі.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (літні школи, онлайн-курси, тренінги з указаними результатами навчання, які є тотожними до указаних у робочій програмі дисципліни), проводиться до початку семестру за заявою здобувача відповідно до Порядку визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна. Під час вивчення дисципліни за результатами доповіді на регіональних / всеукраїнських / міжнародних

конференціях за обраною тематикою досліджень за наявності підтверджувального сертифікату з зазначеними компетентностями, які є тотожними до вказаних у робочій програмі, здобувач може отримати 10 балів додатково до загальної суми поточних балів.

#### Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка                              |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                | для чотирирівневої шкали оцінювання |
| 90-100                                                         | відмінно                            |
| 70-89                                                          | добре                               |
| 50-69                                                          | задовільно                          |
| 1-49                                                           | незадовільно                        |

#### 10. Рекомендована література

##### Основна література

1. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / Л. М. Шутенко, О. Г. Рудь, О. В. Кічаєва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 563 с.
2. Інженерна геологія та охорона навколишнього середовища: навчальний посібник/ І.І. Ваганов, І.В. Маєвська, М.М. Попович. Вінниця : ВНТУ, 2014. – 267 с.
3. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти · Автор: Гладішев Г. М., Данкевич І. П. та ін. · Видавництво: Львівська політехніка, 2021.-104 с.

##### Допоміжна література

1. Ю.Й. Великодний. Захист територій від зсувів. Навчальний посібник. Полтава. 2006. – 116 с.
2. Механіка ґрунтів // Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш ; за заг. ред. Р. А. Шмига. — Львів, 2010. — С. 124.

#### 11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Петік, В., Сухов, В., Соколов, В., Єгупов, В., Гударі, Р., & Прибилова, В. (2024). Посилення ролі гідрогеологічних досліджень в системі інженерних вишукувань для будівництва. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*, (60), 68-79. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-05>

Яковлєв, Є., & Удалов, І. (2024). Потенційні фактори регіонального розвитку небезпечних геофільтраційних процесів водокористування у басейнах підземних вод України. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*, (60), 109-123. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-08>

Соколов, В., Удалов, І., & Кононенко, А. (2021). Виконання спеціальних інженерно-геологічних досліджень на територіях промислово-міських агломерацій. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*, (54), 106-116. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-08>