

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА  
Кафедра Морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ Майя НІКОЛАЄВА



\_\_\_\_\_ 4 ” вересня \_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕХНІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ҐРУНТІВ**

<b>Рівень вищої освіти:</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>
<b>Галузь знань:</b>	<i>10 Природничі науки</i>
<b>Спеціальність:</b>	<i>103 Науки про Землю</i>
<b>Освітньо-професійна програма</b>	<i>Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна меліорація ґрунтів». – Одеса: ОНУ, 2023. – 11 с.

Розробник: Опріц Г.А., старший викладач кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № 1 від “30” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

(підпис) (Євген ЧЕРКЕЗ)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія

(підпис) (Наталя ФЕДОРОНЧУК)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету

Протокол № 1 від “30” 08 2023 р.

Голова НМК

(підпис) (Віталій СИЧ)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № \_\_\_ від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

(підпис) ( )  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № \_\_\_ від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

(підпис) \_\_\_\_\_  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 3  годин – 90  змістових модулів – 2	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)  Спеціальність <u>103 Науки про Землю</u> (код і назва)  Освітня програма <u>Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія</u>  Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський)</u>	<i>Дисципліна вільного вибору</i>	
		<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
		3-й	
		<b><i>Семестр</i></b>	
		5-й	
		<b><i>Лекції</i></b>	
		20 год.	
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		20 год.	
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
		- год.	
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		50 год.	
		Форма підсумкового контролю: <i>залік</i>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** викладання навчальної дисципліни «Технічна меліорація ґрунтів» є вивчення студентами змін складу, стану і властивостей порід в результаті застосування методів штучного їх поліпшення в інженерно-геологічних цілях.

### **Завдання:**

- сформуванню у студентів знання про технічну меліорацію ґрунтів;
- забезпечити оволодіння основними теоретичними знаннями даної дисципліни;
- ознайомити з особливостями способів поліпшення властивостей ґрунтів.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК): ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

б) спеціальних (фахових) (ФК): ФК12. Здатність аналізувати інженерно-геологічні умови території та оцінювати ризики при проектуванні та будівництві споруд, оцінювати рівень екологічної небезпеки в умовах техногенного навантаження на геологічне середовище.

**Програмні результати навчання (ПРН):** ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів; ПР17. Вміти проектувати і виконувати гідрогеологічні та інженерно-геологічні дослідження і картування територій, проводити інженерно-геологічні розрахунки для будівництва споруд, прогнозувати негативні інженерно-геологічні процеси та моделювати їх розвиток.

**Очікувані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

*знати:*

- предмет, задачі технічної меліорації ґрунтів;
- термінологію дисципліни, класифікації;
- основні способи поліпшення порід;

*вміти:*

- визначати способи технічної меліорації ґрунтів в залежності від типу порід;
- орієнтуватись в способах поліпшення порід.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Базові поняття технічної меліорації ґрунтів. Гірські породи, як об'єкти технічної меліорації.**

**Тема 1. Базові поняття технічної меліорації ґрунтів. Класи методів технічної меліорації ґрунтів.**

Предмет, основні задачі, головні проблеми технічної меліорації ґрунтів. Методів технічної меліорації ґрунтів: меліорація порід на місці їх природного залягання; створювання ґрунтових матеріалів.

**Тема 2.** *Гірські породи, як об'єкти технічної меліорації.*

Фактори оцінки порід в якості об'єктів меліорації (вирішальні фактори оцінки скальних і напівскальних, піщаних, глинистих і лесових порід як об'єктів технічної меліорації).

**Змістовий модуль 2. Основні способи поліпшення властивостей ґрунтів.**

**Тема 3.** *Огляд класифікацій способів меліорації порід. Укріплення гранулометричними домішками.*

Класифікація в залежності від характеру впливу на породи. Класифікація в залежності від часу впливу на породи. Класифікація Ф.В. Котлова. Мета застосування методу укріплення порід гранулометричними домішками. Склад оптимальних піщано-глинистих сумішей.

**Тема 4.** *Укріплення механічним ущільненням.*

Мета застосування. Методики проведення. Вібруощільнення: поверхневе вібруощільнення, спосіб глибинного гідровібруощільнення. Ущільнення порід трамбуванням. Укочення порід. Ущільнення енергією вибуху (сейсмічне ущільнення). Гравітаційне ущільнення рихлих відкладів статичною пригрузкою (наземне і підводне ущільнення). Механічне ущільнення масиву порід палями.

**Тема 5.** *Цементація порід. Глинизація порід.*

Глибинна і поверхнева цементація порід. Мета застосування і методики проведення цементації і глинизації порід.

**Тема 6.** *Заморожування порід. Сольова стабілізація.*

Мета застосування. Методика проведення.

**Тема 7.** *Осолонцювання. Електрохімічне укріплення і електроосмотичне осушення порід.*

Мета застосування. Методика проведення.

**Тема 8.** *Силікатизація піщаних і лесових порід.*

Силікатизація пісків дворозчинним способом. Силікатизація лесових і піщаних порід однорозчинним способом.

**Тема 9.** *Озалізнення і оглиноземлювання порід. Кольматація порід.*

Мета застосування. Методика проведення.

**Тема 10.** *Бітумізація, дьогтювання і нафтування, смолізація порід. Екранування пластмасовими плівками.*

Мета застосування. Методики проведення глибинної і поверхневої бітумізації, дьогтювання, нафтування і смолізації порід. Мета і методика проведення екранування порід плівками.

**Тема 11.** *Термічна обробка порід.*

Мета застосування. Методики проведення. Глибинний і поверхневий випал порід. Прогрів порід. Відтавання мерзлих порід. Заморожування талих порід.

**Тема 12.** *Штучне водозниження і осушення порід.*

Мета застосування. Методики проведення. Відкритий водовідлив. Водозниження за допомогою системи трубчастих і шахтних колодязів. Водозниження за допомогою системи легких і ежекторних голкофільтрових

установок. Поверхневий горизонтальний дренаж. Підземний горизонтальний і вертикальний дренаж.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	У тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
<b>Змістовий модуль 1.</b> Базові поняття технічної меліорації ґрунтів. Гірські породи, як об'єкти технічної меліорації.						
<b>Тема 1.</b> Базові поняття технічної меліорації ґрунтів. Класи методів технічної меліорації ґрунтів.	5	1				4
<b>Тема 2.</b> Гірські породи, як об'єкти технічної меліорації.	5	1				4
Разом за змістовим модулем	10	2				8
<b>Змістовий модуль 2.</b> Основні способи поліпшення властивостей ґрунтів						
<b>Тема 3.</b> Огляд класифікацій способів меліорації порід. Укріплення гранулометричними домішками.	9	1	4			4
<b>Тема 4.</b> Укріплення механічним ущільненням.	5	1				4
<b>Тема 5.</b> Цементация порід. Глинизація порід.	14	2	8			4
<b>Тема 6.</b> Заморожування порід. Сольова стабілізація.	6	2				4
<b>Тема 7.</b> Осолонцювання. Електрохімічне укріплення і електроосмотичне осушення порід.	6	2				4
<b>Тема 8.</b> Силікатизація піщаних і лесових порід.	6	2				4
<b>Тема 9.</b> Озалізнення і оглиноземлювання порід. Кольматация порід.	6	2				4
<b>Тема 10.</b> Бітумізація, дьогтювання і нафтування, смолізація порід. Екранування пластмасовими плівками.	6	2				4
<b>Тема 11.</b> Термічна обробка порід.	6	2				4
<b>Тема 12.</b> Штучне водозниження і осушення порід.	16	2	8			6
Разом за змістовим модулем	80	18	20			42
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			<b>50</b>

#### 5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені

#### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тріщинуватість порід як фактор оцінки скальних і напівскальних порід, що є об'єктами технічної меліорації: геометричні методи оцінки тріщинуватості	12
2	Розрахунки при проектуванні дренажів	8
<b>Загалом</b>		<b>20</b>

**7. Теми лабораторних занять**  
Лабораторні заняття не передбачені

**8. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет, основні задачі, головні проблеми технічної меліорації ґрунтів. Класи методів (підготовка до лекцій)	4
2	Гірські породи, як об'єкти технічної меліорації. Фактори оцінки порід в якості об'єктів меліорації (підготовка до лекцій)	4
3	Огляд класифікацій способів меліорації порід. Укріплення гранулометричними домішками (підготовка до лекцій і практичних занять)	4
4	Укріплення механічним ущільненням (підготовка до лекцій)	4
5	Цементація порід. Глинизація порід (підготовка до лекцій і практичних занять)	4
6	Заморожування порід. Сольова стабілізація (підготовка до лекцій)	4
7	Осолонцювання. Електрохімічне укріплення і електроосмотичне осушення порід (підготовка до лекцій)	4
8	Силікатизація піщаних і лесових порід (підготовка до лекцій)	4
9	Озалізнення і оглиноземлювання порід. Кольматація порід (підготовка до лекцій)	4
10	Бітумізація, дьогтювання і нафтування, смолізація порід. Екранування пластмасовими плівками (підготовка до лекцій)	4
11	Термічна обробка порід: випал, прогрів, відтавання мерзлих порід (підготовка до лекцій)	4
12	Штучне водозниження і осушення порід (підготовка до лекцій і практичних занять)	6
<i>Разом</i>		<b>50</b>

**9. Методи навчання**

Лекції із застосуванням методів пояснювально-ілюстративного, дослідницького, проблемного викладання; практичні заняття; опрацювання нового матеріалу.

**10. Форми контролю і методи оцінювання**

Поточне контрольне опитування, складання тестів за відповідними темами, перевірка завдань, що виносяться на самостійне опрацювання та захист практичних робіт. В обов'язковому порядку здійснюється облік відвідування студентами усіх видів занять.

Підсумковий контроль: *залік*.

Критерії та шкала оцінювання: національна та ECTS

За системою ОНУ імені І.І.Мечникова	Оцінка ECTS	За національною шкалою	Визначення
90–100	<b>A</b>	зараховано	Здобувач вищої освіти повно та ґрунтовно засвоїв всі теми робочої програми з навчальної дисципліни, вмiє вiльно та самостiйно викласти змiст всiх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання з кожної теми поточного контролю.
85–89	<b>B</b>		Здобувач вищої освіти недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі теми робочої програми навчальної дисципліни. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання з кожної теми поточного контролю в цілому.
75–84	<b>C</b>		Здобувач вищої освіти недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вмiє самостiйно викласти змiст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання з кожної теми поточного виконав не в повному обсязі.
70–74	<b>D</b>		Здобувач вищої освіти засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вмiє вiльно i самостiйно викласти змiст основних питань навчальної дисципліни, не виконав окремі завдання поточного контролю.
60–69	<b>E</b>		Здобувач вищої освіти засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вмiє достатньо самостiйно викласти змiст бiльшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання з кожної теми поточного контролю в цілому.
35–59	<b>FX</b>		не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	<b>F</b>	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач вищої освіти не засвоїв програму навчальної дисципліни, не вмiє викласти змiст жодної теми навчальної дисципліни, не виконав завдань поточного контролю.

## 11. Питання для підсумкового контролю

### 1. Основні задачі технічної меліорації ґрунтів.



2. Методи і заходи технічної меліорації ґрунтів.
3. Класи гірських порід за типом первинних структурних зв'язків.
4. Вирішальні фактори оцінки скальних і напівскальних порід як об'єктів технічної меліорації.
5. Вирішальні фактори оцінки піщаних порід як об'єктів технічної меліорації.
6. Вирішальні фактори оцінки лесових порід як об'єктів технічної меліорації.
7. Вирішальні фактори оцінки глинистих порід як об'єктів технічної меліорації.
8. Класифікації засобів технічної меліорації за характером та часом впливу на гірські породи.
9. Суть методу укріплення порід гранулометричними домішками.
10. Види віброуцільнення і методика їх проведення.
11. Трамбування і укочування гірських порід.
12. Суть методу сейсмічного ущільнення.
13. Види гравітаційного ущільнення рихлих відкладів статичним привантаженням і методика їх проведення.
14. Механічне ущільнення масиву порід палями.
15. Цементация порід: види, суть методу, методика проведення.
16. Метод глинизації порід.
17. Суть методу заморожування порід.
18. Сольова стабілізація: суть методу, методика проведення.
19. Суть методу осолонцювання порід.
20. Методика проведення електрохімічного укріплення і електроосмотичного осушення порід.
21. Силікатизація пісків дворозчинним способом.
22. Силікатизація лесових і піщаних порід однорозчинним способом.
23. Суть методів озалізнення і оглиноземлювання порід.
24. Види кольматації порід, суть методу.
25. Види бітумізації порід і методика їх проведення.
26. Методика проведення дьогтювання і нафтування порід.
27. Методика проведення смолізації порід.
28. Екранування порід пластмасовими плівками.
29. Види випалу порід і методика їх проведення.
30. Суть методу прогріву порід.
31. Відтавання мерзлих порід: способи, що застосовуються і методика їх проведення.
32. Метод відкритого водовідливу.
33. Водозниження за допомогою системи трубчастих і шахтних колодязів.
34. Водозниження за допомогою системи легких і ежекторних голкофільтрових установок.
35. Поверхневий горизонтальний дренаж, підземний горизонтальний дренаж, підземний вертикальний дренаж: суть і методика проведення.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль		Підсумковий контроль (залік)	Фінальна оцінка
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
30	30	40	100

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	дуже добре	
75-84	<b>C</b>	добре	
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>	допустимо	
30-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 13. Навчально-методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; силабус; контрольні та тестові завдання; питання до поточного і підсумкового контролю знань; підручники і навчальні посібники; ілюстративні матеріали (схеми, рисунки, презентації) та ін.

## 14. Рекомендована література

### Основна

1. Костюченко М.М., Шабатин В.С. Гідрогеологія та інженерна геологія. Підручник - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. - 144 с.
2. Мельничук В.Г., Новосад Я.О., Міхницька Т.П. Інженерна геологія. Підручник -Рівне: НУВГП, 2012. – 351 с.
3. Оглоблін В.Ф., Гирейко І.В. Інженерна геологія і гідрогеологія. Навчальний посібник. – Донецьк: ДонІЗТ, 2007. –96с.
4. Доценко В.І., Коваленко В.В., Рудаков Л.М., Ткачук Т.І. Розрахунок і проектування дренажу на зрошувальних системах. Навч. посіб. — Дніпро: Дніпровський державний аграрно-економічний університет (ДДАЕУ), 2018. — 270 с.

### Додаткова

1. Blyth F.G.H., De Freitas M.H. A Geology for Engineers, 7th ed. — Elsevier, 2005. — 348 p.
2. Bell F.G. Basic Environmental and Engineering Geology – Whittles, 2007. — 378 p.

3. Gattinoni P., Pizzarotti E.M., Scesi L. Engineering Geology for Underground Works – Springer, 2014. — 312 p.

4. Ewert F.-K., Hungsberg U. Rock Grouting at Dam Sites – Springer, 2018. — 240 p. — (Professional Practice in Earth Sciences).

5. Melkonyan D.V., Cherkez E.A., Oprits G.A. Application of potential field theory to the elastic analysis of deformation and stability of slopes. Third EAGE Workshop on assessment of landslide hazards and impact on communities, Sep. 2021, 2021, 1–5. doi: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K1014>

### **15. Електронні інформаційні ресурси**

1. Державні будівкельні норми України - <http://dbn.at.ua/load>

2. Наукова бібліотека ОНУ ім. І. І. Мечникова - <http://lib.onu.edu.ua>

3. Пошук наукової літератури у різних дисциплінах і за різними джерелами, включаючи рецензовані статті, дисертації, книги, реферати та звіти, опубліковані видавництвами наукової літератури, професійними асоціаціями, вищими навчальними закладами та іншими науковими організаціями - <https://scholar.google.com.ua>