

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**

**Механіка ґрунтів**

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

ОНУ  
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Механіка ґрунтів». – Одеса: ОНУ, 2023. – 13 с.

Розробники: Черкез Є. А., д.г.-м.н., професор, професор кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології  
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

С. Черкез (підпис) (Євген ЧЕРКЕЗ)  
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія Н. Федорончук (підпис) (Наталя ФЕДОРОНЧУК)  
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

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

Протокол № 1 від “30” 08 2023 р.

Голова НМК В. Сич (підпис) (Віталій СИЧ)  
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

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

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

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

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

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

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

### 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 – 4,5 годин – 135 змістових модулів – 3	Галузь знань <u><b>10 Природничі науки</b></u> (шифр і назва)  Спеціальність <u><b>103 «Науки про Землю»</b></u> (код і назва)  Освітня програма <i>Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія</i>  Рівень вищої освіти: <i>Перший (бакалаврський)</i>	<i>Вибіркова</i>	
		<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
		3-й	-
		<b><i>Семестр</i></b>	
		6-й	-
		<b><i>Лекції</i></b>	
		32год.	-
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		34 год.	- год.
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
		-	-
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		69 год.	-
Форма підсумкового контролю: <b><i>іспит</i></b>			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни "Механіка ґрунтів" є придбання студентами знань про розрахункові методи прогнозу напруженого стану основ, осідань і стійкості споруд різних типів.

**Завдання:** визначаються вимогами до знань і умінь студентів. Основними завданнями курсу є освоєння теоретичних основ і фундаментальних положень прикладної геомеханіки.

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

### **а) загальні (ЗК):**

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.

### **б) спеціальні (фахові) (ФК):**

ФК2. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

ФК3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

ФК6. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

ФК8. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

ФК9. Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.

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 (ПР).**

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.

ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.

ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.

ПР15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- методи визначення напруги в масиві порід;
- методи розрахунків осідань фундаментів;
- теорію граничного напруженого стану і методи розрахунків стійкості;
- принципи проектування і розрахунків основ по граничних станах.

*вміти*:

- залежно від умов роботи проекрованої споруди вибрати методіку визначення деформаційних і міцнісних властивостей ґрунтів;
- обґрунтувати і побудувати схему розрахунку напруженого стану, деформацій і стійкості масиву порід;
- залежно від поставленого завдання і конкретних інженерно-геологічних умов вибрати методи і виконати розрахунки напруги і деформацій і стійкості масивів порід аналітичними методами, проаналізувати результати;
- виконати зіставлення отриманих результатів з нормативними вимогами.

### 3.Зміст навчальної дисципліни

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Розрахунок напруг в основі споруд.**

**Тема 1.** Вступ. Механіка ґрунтів: мета і завдання, предмет і методи. Зв'язок з іншими науками. Об'єкт вивчення. Розвиток механіки ґрунтів і її народногосподарське значення. Основні показники фізико-механічних властивостей ґрунтів.

**Тема 2.** Основні поняття про напругу в масиві ґрунту. Основні принципи теорії пружності. Системи сил, що діють. Рівномірний і нерівномірний розподіл напруги по перетину.

**Тема 3.** Нормальні і дотичні складові напруги. Тензор напруги. Інваріанти. Головна і максимальна дотична напруга. Кульовий тензор і девіатор. Поняття основи споруди.

**Тема 4.** Поняття про ґрунт як суцільне і дискретне середовище. Модель лінійно-деформованого середовища, її властивості і розрахункова модель.

**Тема 5.** Узагальнений закон Гука. Модуль пружності і загальної

деформації, коефіцієнт Пуасона і поперечної деформації. Просторове і плоске завдання розподілу напруги. Диференціальні рівняння, що описують напружений стан.

**Тема 6.** Зовнішнє навантаження у вигляді вертикальної зосередженої сили - основне рішення об'ємної задачі.

**Тема 7.** Навантаження, що рівномірно розподілено по нескінченній прямій - основне рішення плоскої задачі. Закономірності розподілу напруги в основі споруд.

**Тема 8.** Розрахунок напруги методом кутових точок і елементарного підсумовування.

**Тема 9.** Основне рішення контактної задачі. Напруги від власної ваги ґрунту. Польові методи визначення напруги.

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Розрахунок осадок споруд.**

**Тема 10.** Види вертикальних деформацій основ. Чинники, що впливають на величину осідання. Осідання шару ґрунту обмеженої потужності.

**Тема 11.** Осадка напівпростору. Теоретичне рішення: методи загальних і місцевих пружних деформацій.

**Тема 12.** Міцність товщі, що стискається, в основі споруди і методи її визначення. Розрахунок осідання методом пошарового підсумовування.

**Тема 13.** Розвиток осідання за часом. Теорія фільтраційної консолідації і диференціальне рівняння одновимірного завдання. Поняття ступеня консолідації. Розрахунок осідання, що змінюється в часі.

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Граничний напружений стан порід.**

**Тема 14.** Теорії міцності. Стадії напруженого стану ґрунту при дії навантаження від споруди. Рівняння граничної рівноваги. Кут нахилу майданчиків зрушення в умовах граничної рівноваги.

**Тема 15.** Критичні навантаження на ґрунт. Початкові і граничні критичні навантаження. Наближені і строгі рішення.

**Тема 16.** Тиск ґрунтів на огорожі. Активний і пасивний тиск. Розрахунок тиску з урахуванням сил тертя і зчеплення, навантаження на поверхні.

**Тема 17.** Стійкість основ споруд. Плоске і глибоке зрушення. Елементарні завдання стійкості укосів. Наближені методи оцінки стійкості схилів і укосів.

**Тема 18.** Моделювання напружено-деформованого стану основ споруд. Оцінка стійкості за наслідками моделювання.

**Тема 19.** Нормативні документи. Основні принципи проектування основ споруд. Розрахунок по деформаціях і несучій здатності.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви тем	Кількість годин			
	Очна форма			
	Усього	У тому числі		
		л	п/с	лаб

<b>Змістовий модуль 1. Розрахунок напруг в основі споруд</b>					
Тема 1. Вступ. Механіка ґрунтів: мета і завдання, предмет і методи. Зв'язок з іншими науками. Об'єкт вивчення. Розвиток механіки ґрунтів і її народногосподарське значення. Основні показники фізико-механічних властивостей ґрунтів.	3	1			2
Тема 2. Основні поняття про напругу в масиві ґрунту. Основні принципи теорії пружності. Системи сил, що діють. Рівномірний і нерівномірний розподіл напруги по перетину.	3	1			2
Тема 3. Нормальні і дотичні складові напруги. Тензор напруги. Інваріанти. Головна і максимальна дотична напруга. Кульовий тензор і девіатор. Поняття основи споруди.	3	1			2
Тема 4. Поняття про ґрунт як суцільне і дискретне середовище. Модель лінійно-деформованого середовища, її властивості і розрахункова модель.	3	1			2
Тема 5. Узагальнений закон Гука. Модуль пружності і загальної деформації, коефіцієнт Пуасона і поперечної деформації. Просторове і плоске завдання розподілу напруги. Диференціальні рівняння, що описують напружений стан.	3	1			2
Тема 6. Зовнішнє навантаження у вигляді вертикальної зосередженої сили - основне рішення об'ємної задачі.	5	1	2		2
Тема 7. Навантаження, що рівномірно розподілено по нескінченній прямій - основне рішення плоскої задачі. Закономірності розподілу напруги в основі споруд.	7	2	2		3
Тема 8. Розрахунок напруги методом кутових точок і елементарного підсумовування.	8	2	2		4
Тема 9. Основне рішення контактної задачі. Напруги від власної ваги ґрунту. Польові методи визначення напруги.	8	2	2		4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>8</b>		<b>23</b>
<b>Змістовий модуль 2. Розрахунок осадок споруд.</b>					
Тема 10. Види вертикальних деформацій основ. Чинники, що впливають на величину осідання. Осідання шару ґрунту обмеженої потужності.	8	2	2		4
Тема 11. Осадка напівпростору. Теоретичне рішення: методи загальних і місцевих пружних деформацій.	8	2	2		4
Тема 12. Міцність товщі, що стискається, в основі споруди і методи її визначення. Розрахунок осідання методом пошарового підсумовування.	8	2	2		4

Тема 13. Розвиток осідання за часом. Теорія фільтраційної консолідації і диференціальне рівняння одновимірного завдання. Поняття ступеня консолідації. Розрахунок осідання, що змінюється в часі.	8	2	2		4
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 3. Граничний напружений стан порід</b>					
Тема 14. Теорії міцності. Стадії напруженого стану ґрунту при дії навантаження від споруди. Рівняння граничної рівноваги. Кут нахилу майданчиків зрушення в умовах граничної рівноваги.	10	2	3		4
Тема 15. Критичні навантаження на ґрунт. Початкові і граничні критичні навантаження. Наближені і строгі рішення.	10	2	3		4
Тема 16. Тиск ґрунтів на огорожі. Активний і пасивний тиск. Розрахунок тиску з урахуванням сил тертя і зчеплення, навантаження на поверхні.	10	2	3		5
Тема 17. Стійкість основ споруд. Плоске і глибоке зрушення. Елементарні завдання стійкості укосів. Наближені методи оцінки стійкості схилів і укосів.	10	2	3		5
Тема 18. Моделювання напружено-деформованого стану основ споруд. Оцінка стійкості за наслідками моделювання.	10	2	3		5
Тема 19. Нормативні документи. Основні принципи проектування основ споруд. Розрахунок по деформаціях і несучій здатності.	10	2	3		5
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>18</b>		<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>32</b>	<b>34</b>		<b>69</b>

### 5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначення модуля пружності.	2
2.	Визначення модуля загальної деформації.	2
3.	Розрахунок напруги від власної ваги ґрунту.	2
4.	Оцінка впливу в'язкості рідини на коефіцієнт фільтрації.	2
5.	Розрахунок напруги від дії зосередженої сили.	2
6.	Розрахунок і побудова ізолій напруг під завантаженою гнучкою смугою.	2
7.	Моделювання напруженого полягання в основі споруди методом електрогеодинамічних аналогій.	2
8.	Розрахунок осідання споруди методом пошарового	4



	підсумовування.	
9.	Розрахунок осідань, що розвиваються в часі.	2
10.	Розрахунок критичних навантажень на ґрунт.	2
11.	Розрахунок активного і пасивного тиску на підпірну стінку.	2
12.	Розрахунок стійкості споруд.	2
13.	Розрахунок стійкості схилів і укосів методом КЦПЗ.	3
14.	Розрахунок стійкості схилів і укосів методом $F_p$ і притуленого укосу.	3
15.	Розрахунок стійкості схилів і укосів методом притуленого укосу	2
<b>Загалом</b>		<b>34</b>

### 7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

### 8. Самостійна робота

№ п/п	Теми самостійних занять	Кількість годин
1.	Фізико-механічні властивості ґрунтів	2
2.	Моделі природного напруженого стану	2
3.	Основні принципи теорії пружності	2
4.	Об'ємні і контурні сили	2
5.	Елементарний об'єм	2
6.	Тензор напруги	2
7.	Моделі дискретного і суцільного середовища	2
8.	Модель середовища, що лінійно-деформується	2
9.	Узагальнений закон Гука	2
10.	Об'ємне і плоске завдання розподілу напруги	2
11.	Основне рішення об'ємної задачі	2
12.	Методи елементарного підсумовування і кутових крапок	2
13.	Основне рішення плоскої задачі	2
14.	Розподіл напруги по підшві жорсткого фундаменту	2
15.	Способи графічного зображення напруженого стану	2
16.	Розрахунок напруги від власної ваги ґрунту	2
17.	Деформаційні властивості ґрунтів, їх визначення	2
18.	Види вертикальних деформацій підстав	2
19.	Чинники, що впливають на величину осідання	2
20.	Одновимірна задача осідання шару ґрунту	4
21.	Осідання напівпростору	2
22.	Визначення потужності товщі, що стискається	3
23.	Розрахунок осідання методом пошарового підсумовування	4
24.	Консолідація	2
25.	Рівняння Ренкіна	2
26.	Кут нахилу майданчиків зрушення	2
27.	Початкове критичне навантаження на ґрунт	2
28.	Граничне критичне навантаження на ґрунт	2

29.	Тиск ґрунтів на огорожі	2
30.	Розрахунок активного і пасивного тиску	2
31.	Стійкість споруд	2
32.	Елементарні задачі стійкості укосів	2
<b>Загалом</b>		<b>69</b>

### 9. Методи навчання

Лекції із застосуванням методів пояснювально-ілюстративного, дослідницького, проблемного викладання; виконання самостійних завдань; опрацювання нового матеріалу.

### 10. Форми контролю і методи оцінювання

Поточний контроль: оцінювання усних відповідей, оцінювання виконаних практичних завдань, завдань що виносяться на самостійне опрацювання; тести (поточні).

Підсумковий контроль: іспит.

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>	відмінно	Здобувач вищої освіти повно та ґрунтовно засвоїв всі теми робочої програми з навчальної дисципліни, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання з кожної теми поточного та підсумкового контролю.
85–89	<b>B</b>	добре	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 та підсумкового контролю в цілому.
75–84	<b>C</b>		Здобувач вищої освіти недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання з кожної теми поточного та підсумкового контролю виконав не в повному обсязі.
70–74	<b>D</b>	задовільно	Здобувач вищої освіти засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно і самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, не виконав окремі завдання поточного контролю з кожної теми та підсумкового контролю.
60–69	<b>E</b>		Здобувач вищої освіти засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання з кожної

			теми поточного контролю в цілому.
35–59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	Здобувач вищої освіти не засвоїв більшості тем робочої програми, не вміє викласти зміст більшості основних питань з навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань з кожної теми, поточного та підсумкового контролю в цілому.
0–34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач вищої освіти не засвоїв програму навчальної дисципліни, не вміє викласти зміст жодної теми навчальної дисципліни, не виконав завдань поточного контролю.

### 11. Питання для підсумкового контролю

1. Механіка ґрунтів: мета і завдання, предмет і методи.
2. Фізичні властивості ґрунтів. Показники фізичних властивостей ґрунтів.
3. Деформаційні властивості ґрунтів. Показники деформаційних властивостей ґрунтів.
4. Поняття про напруження. Епюри напружень.
5. Нормальні та дотичні напруження.
6. Поняття про напружений стан твердого тіла.
7. Головні напруження (плоска задача).
8. Чим визначається напружений стан в точці? Тензор напружень. Властивості тензора напружень.
9. Від чого залежать вертикальні напруги від власної ваги ґрунтів вагомої напівплощини?
10. Яку розмірність мають об'ємні сили?
11. Назвіть основні властивості моделі лінійно-деформованого середовища.
12. Які моделі дозволяють в розрахунках напружень застосовувати принцип суперпозиції?
13. Як змінюється співвідношення між пружними і залишковими деформаціями під впливом періодично діючого (динамічного) навантаження?
14. Визначити: модуль пружності  $E$  при  $h=5\text{см}$ ,  $\Delta h=0,05\text{см}$ ,  $\sigma=1\text{МПа}$ ; коеф. Пуасона  $\mu$  при  $h=5\text{см}$ ,  $\Delta h=0,05\text{см}$ ,  $d=5\text{см}$ ,  $\Delta d=0,01\text{см}$ .
15. Нарисуйте графік  $S=f(t)$  при умові, що  $P \leq P_{\text{нач.кр}}$ .
16. Яким умовам відповідає розрахункова схема осадки шару на основі, що не стискується?
17. Які характеристики фізико-механічних властивостей ґрунтів потрібні для визначення потужності зони стиснення в основі споруди?
18. Як буде впливати наявність ґрунтових вод на потужність зони стиснення (при однакових інших умовах).
19. Які умови відповідають вимогам розрахунку осадки споруди, де  $P$  – навантаження від споруди:  $P_{\text{нач.кр}} < P$ ;  $P_{\text{нач.кр}} = P$ ;  $P_{\text{нач.кр}} > P$
20. Назвіть методи розрахунку осідання споруди.
21. Назвіть умови, які відповідають завершенню процесу консолідації.
22. Яке критичне навантаження відповідає повному використанню несучої здібності ґрунту?
23. Які умови відповідають умовам граничної рівноваги, де  $\tau_s$  – опір ґрунту

зрушенню,  $\tau$  – дотична напруга:  $\tau_s = \tau$ ;  $\tau_s > \tau$ ;  $\tau_s < \tau$ .

24. Який метод розрахунку стійкості схилу не потребує побудови поверхні зсуву?

25. Задача 1: Оцінити можливість виникнення зон пластичних деформацій при таких умовах:  $\gamma=20$  кН/м<sup>3</sup>;  $z=10$  м;  $\tau=0,1$  МПа;  $c=0,03$  МПа;  $\text{tg}\varphi=0,4$ .

26. Задача 2: визначити деформацію водовміщуючого шару (схема напірного пласта) при зниженні напору (Н) підземних вод на 20 м. Потужність шару  $h$  – 5 м; коефіцієнт відносного стиснення  $a$  – 0,1 1/МПа;  $\gamma_v$  – 10 кН/м<sup>3</sup>.

27. В яких методах розрахунку стійкості схилу необхідно будувати поверхню зсуву?

28. Назвіть метод оцінки стійкості схилів при горизонтальному заляганні порід; приведіть його формулу.

29. Які основні припущення механіки ґрунтів приймаються щодо напружень у ґрунтах?

30. Назвіть фази напруженого стану.

31. Як визначаються напруги при дії зосередженої сили у прямокутних та полярних координатах?

32. Як визначається напруга у будь-якій точці напівпростору при дії кількох зосереджених сил?

33. Як виглядають ізобари  $\sigma_{zN}$  при дії зосередженої сили  $N$  поверхнею напівпростору?

34. Якому виду деформації відповідає переміщення основи у напрямку дії сил гравітації?

35. За рахунок чого відбувається осадка ґрунтової основи у другій фазі напружено-деформованого стану ґрунту?

36. Перерахуйте основні припущення щодо деформацій ґрунтового підстави в лінійній постановці.

37. Запишіть рівняння для визначення осідання основи як однорідного лінійно-деформованого напівпростору.

38. Що таке коефіцієнт стійкості укусу?

39. Який метод розрахунку стійкості укусу є найбільш універсальним?

## 12. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний та періодичний контроль			Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	40	100
20	20	20		

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90-100	<b>A</b>	відмінно
85-89	<b>B</b>	добре
75-84	<b>C</b>	
70-74	<b>D</b>	задовільно
60-69	<b>E</b>	

35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Навчально-методичне забезпечення

1. Мелконян Д. В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Ґрунтознавство" для студентів III курсу геолого-географічного факультету спеціальності 103 «Науки про Землю» спеціалізації "Інженерна геологія та гідрогеологія". Одеса: Персей, 2018. 23 с.
2. Мелконян Д. В. Методичні вказівки "Фізико-механічні властивості ґрунтів" до практичних занять з дисципліни "Ґрунтознавство" для студентів III курсу геолого-географічного факультету спеціальності 103 «Науки про Землю» спеціалізації "Інженерна геологія та гідрогеологія". Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. 23 с.
3. Робоча програма навчальної дисципліни. Силабус.
4. Контрольні та тестові завдання.
5. Конспект лекцій, комплекти карт, лабораторні установи моделювання.

### 14. Рекомендована література

#### Основна

1. Шутенко Л. М., Рудь О. Г., Кічасва О. В., Самородов А. В., Гаврилюк О. В. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: підручник Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, - 2017. - 563 с.
2. Суярко В.Г., Величко В.М., Гаврилюк О.В., Сухов В.В., Нижник О.В., Білецький В.С., Матвеев А.В., Улицький О.А., Чуєнко О.В.. Інженерна геологія (з основами геотехніки): підручник для студентів вищих навчальних закладів / за заг. ред. проф. В.Г. Суярка. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, - 2019. - 278 с. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/46073>
3. Швець В. Б., Бойко І.П., Винников Ю.Л., Зоценко М.Л., Петраков О.О., Біда С.В. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. Дніпропетровськ: Пороги, - 2014. – 231 с.

#### Додаткова

1. ДБН В.1.1-12-2006. Будівництво в сейсмічних районах. Чинний від 2007-01-02. Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, - 2007. - 78 с.
2. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва. Чинний від 2008-07-01. Київ : Мінрегіонбуд України. - 2008. - 72 с.
3. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Чинний від 2009-07-01. Київ: Мінрегіонбуд України. - 2009. - 75 с.
4. Powrie W. Soil Mechanics. Third ed. London: Taylor & Francis - 2014. - 682 p.

### 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>