

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет аграрної економіки і менеджменту
Кафедра менеджменту біоресурсів і природокористування

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

з вивчення дисципліни

«ГРУНТОЗНАВСТВО»

для студентів денної форми навчання

Тернопіль – 2019

Вітровий А. О. Методичні вказівки для студентів денної форми навчання з вивчення дисципліни «Ґрунтознавство» / А. О. Вітровий – Тернопіль, ТНЕУ, 2019. – 34 с.

Укладач:

Вітровий Андрій Орестович, канд. техн. наук, доцент кафедри менеджменту біоресурсів і природокористування ТНЕУ

Рецензенти:

Брошак Іван Станіславович, канд. с-г. наук, директор Тернопільської філії державної установи «Інститут охорони родючості ґрунтів».

Пуцентейло Петро Романович, д-р. екон. наук, професор кафедри обліку та економіко-правового забезпечення агропромислового бізнесу ТНЕУ.

Рекомендовано на засіданні кафедри менеджменту біоресурсів і природокористування, протокол № 8 від 23 квітня 2019 р.

Схвалено групою забезпечення «Геодезія та землеустрій», протокол № 2 від 26 квітня 2019 р.

Рекомендовано вченою радою факультету аграрної економіки і менеджменту, протокол № 7 від 17 травня 2019 р.

Відповідальний за випуск:

Гевко Роман Богданович, д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри менеджменту біоресурсів і природокористування ТНЕУ

ВСТУП

Практичні заняття є обов'язковою і важливою складовою частиною навчального процесу при вивченні студентами навчальної дисципліни "Ґрунтознавство".

Головною метою практичних занять є закріплення та поглиблення знань, отриманих під час аудиторних занять в процесі вивчення теоретичних основ спеціальності.

На практичних заняттях студенти ознайомлюються з сучасними методами визначення напружень в ґрунтовій товщі, оцінки міцності ґрунтів, вивчення деформацій ґрунтових масивів та реологічних процесів в ґрунтах.

Програмою практичних занять передбачається отримання навичок у розв'язанні основних завдань механіки ґрунтів: у визначенні напружень в ґрунтовій основі від власної ваги і в різних варіантах рівномірного та нерівномірного навантаження; задач, пов'язаних з оцінкою міцності ґрунтів: у визначенні величини активного і пасивного тиску на підпірні стінки, у розрахунках коефіцієнту стійкості схилу та обрисів рівностійкого відкосу; а також задач, пов'язаних з прогнозом деформацій будівель і споруд: у розрахунках осідання споруд методами пошарового підсумовування та еквівалентного шару.

При виконанні практичних робіт значна увага приділяється організації та раціональній послідовності проведення розрахунків та обробці і інтерпретації отриманих результатів.

Обов'язковою умовою успішної підготовки майбутніх геодезистів та землевпорядників є ознайомлення з діючою сьогодні нормативною документацією, яка регламентує методи та способи вирішення комплексу задач механіки ґрунтів.

Сучасні задачі механіки ґрунтів дуже різноманітні й мають практичну спрямованість, зокрема: визначення напружень у ґрунтовій товщі; розрахунок деформацій і прогноз осідань фундаментів інженерних споруд; знаходження несучої здатності елементів ґрунтового масиву (навколо фундаментів, паль, підземних споруд); визначення тиску ґрунтів на підпірні стіни та інші огорожуючі конструкції; розрахунок стійкості схилів та укосів; прогнозування деформацій при створенні підземних виробок, підтопленні, морозному випиранні, підземних вибухах, тощо. Їх розв'язання засобами механіки ґрунтів неможливе без широкого використання досягнень теорій пружності, пластичності, повзучості, гідромеханіки, механіки руйнування, математичної фізики та ін. Такі задачі зараз вирішуються, як правило, числовими методами із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій.

Теорія механіки ґрунтів розвивається. Її застосування дозволяє більшою мірою використовувати несучу здатність ґрунтів, достатньо точно врахувати деформації ґрунтових основ під дією навантаження від споруди, що обумовлює вибір не тільки безпечних, але й економічно доцільних рішень, просторову і часову змінність властивостей ґрунтів.

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою дисципліни “Ґрунтознавство” є формулювання основних положень теоретичної механіки ґрунтів, вивчення основних законів, що визначають особливості ґрунту як дисперсного багатофазного матеріалу та засвоєння методів розрахунку ґрунтового півпростору при визначенні напруженого стану, осадки і стійкості від різноманітних зовнішніх впливів.

2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

- знання фундаментальних основ теоретичної механіки ґрунтів її зв'язок з механікою суцільного середовища та їх особливостями, що притаманні тільки механіці ґрунтів, як особливої науки в області вивчення ґрунтового середовища;
- володіти методами розрахунку ґрунтових основ і ґрунтових масивів на міцність, деформативність і стійкість;
- вміти проводити лабораторні і польові випробування зразків ґрунту для визначення фізико-механічних характеристик;
- вміти визначати повну осадку ґрунтової основи фундаментів споруд;
- вміти визначати несучу здатність ґрунтових основ, оцінювати стійкість штучних споруд при їх взаємодії з ґрунтовим півпростором.

2.3. Результати навчання. Навчити студента основам теоретичної механіки ґрунтів, методам розрахунку ґрунтових основ на міцність і стійкість, виробити практичні навички з дослідження фізико-механічних та інших властивостей ґрунту.

2.4. Завдання вивчення дисципліни:

- визначення фізичних і фізико-механічних властивостей ґрунтів, обчислення класифікаційних показників ґрунту;
- визначення розподілу напружень у масиві ґрунтового півпростору при дії зовнішніх навантажень;
- визначення осадки за різними теоріями ущільнення ґрунтових масивів;
- розв'язання контактної задачі теорії лінійно-деформованого півпростору;
- розв'язання задач стійкості ґрунтового масиву;
- визначення тиску ґрунтового масиву на огорожуючі конструкції котлованів і підпірних стінок.

2.5. Завдання лекційних занять.

Метою проведення лекційних занять є ознайомлення студентів із головними методологічними та методичними питаннями механіки ґрунтів, передовим світовим, сучасним досвідом ефективного використання ґрунтів.

Лекційний курс передбачає:

- викладання студентам у відповідності з програмою та робочим планом навчальної дисципліни основних теоретичних положень сучасного ґрунтознавства;
- сформувані у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу “Ґрунтознавство”.

2.6. Завдання практичних занять.

Мета проведення семінарських занять полягає у тому, щоб студенти розкрили свій потенціал в області ефективного дослідження фізико-механічних властивостей та режимів ґрунтів.

Завдання проведення семінарських занять:

- виробити практичні навички з ґрунтознавчих досліджень;
- проводити лабораторні і польові випробування зразків ґрунту для визначення фізико-механічних характеристик;
- глибше засвоїти та закріпити теоретичні знання та методи розрахунку ґрунтових основ і ґрунтових масивів на міцність, деформативність і стійкість.

Опис дисципліни “Ґрунтознавство”

Дисципліна “Ґрунтознавство”	Галузь знань, спеціальність, ОКР	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань 19 “Архітектура та будівництво”	Дисципліна циклу Професійної підготовки
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність 193 “Геодезія та землеустрій”	Рік підготовки: <i>Денна – 2</i> Семестр: <i>Денна – 3</i>
Кількість змістових модулів – 3	Освітньо- кваліфікаційний рівень – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 30</i> Практичні заняття: <i>Денна – 30</i>
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: (тренінг – 4 год.): <i>Денна – 82</i> Індивідуальна робота: (КПЗ) – 4 год.
Тижневих годин – 10, з них аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – екзамен

**Структура залікового кредиту
з дисципліни «Ґрунтознавство»**

	<i>Кількість годин</i>			
	Лекції	Прак- тичні заняття	Самос- тійна робота	Індиві- дуальна робота
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про ґрунти				
Тема 1. Предмет і зміст ґрунтознавства. Види ґрунтів їх класифікації та характеристики.	2	1	6	-
Тема 2. Основні характеристики ґрунтів, що визначають їхні властивості.	2	1	6	-
Тема 3. Зміна властивостей ґрунту під дією зовнішніх чинників.	2	1	10	-
Змістовий модуль 2. Ґрунтознавство і основні закономірності механіки ґрунтів				
Тема 4. Основні закономірності механіки ґрунтів.	2	1	8	-
Тема 5. Розподіл напруги у ґрунтах.	2	4	8	1
Тема 6. Деформація ґрунтів.	4	4	10	1
Змістовий модуль 3. Стійкість ґрунтових ухилів і взаємодія лінійних огорожуючих конструкцій з ґрунтовим масивом				
Тема 7. Міцність і стійкість основ та масивів ґрунту.	4	6	10	1
Тема 8. Стійкість укосів і тиск ґрунтів на обгородження та підпірні стіни.	4	4	8	1
Тема 9. Реологічні властивості ґрунтів та їхні урахування.	4	4	8	
Тема 10. Основи нелінійної механіки ґрунтів.	4	4	8	
Разом	30	30	82	4

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття №1

Тема: Розрахункові схеми, механічні моделі і фізичні властивості ґрунтів.

Мета: оцінити роль механіки ґрунтів в загальній системі землевпорядкування.

Питання для обговорення:

1. Структура, текстура, структурні зв'язки в ґрунтах;
2. Режими ґрунтів;
3. Щільність ґрунту та методи його вимірювання;
4. Визначення вологості ґрунту;
5. Визначення гранулометричного складу ґрунту;
6. Визначення оптимальної вологості і максимальної щільності ґрунту.

Література: 2, 4, 7, 8, 9, 17.

Практичне заняття №2

Тема: Механічні властивості ґрунтів

Мета: ознайомитися з механічними властивостями ґрунтів і методами їх вимірювання

Питання для обговорення:

1. Визначення стисливості ґрунтів за допомогою компресійних приладів;
2. Визначення відносного просідання ґрунтів;
3. Визначення відносного набухання ґрунтів;
4. Визначення водопроникності піщаних ґрунтів;
5. Модуль пружності і коефіцієнт Пуассона.

Література: 2, 4, 7, 8, 9, 10, 17.

Практичне заняття №3

Тема: Закономірності розподілу напружень в ґрунтах.

Мета: навчитися визначати розподіл напружень в ґрунтах та їх значення.

Питання для обговорення:

1. напруження в ґрунтовій товщині від власної ваги ґрунту;
2. напруження ґрунтів при одноосному стиску;
3. напруження при дії місцевого рівномірно розподіленого тиску;

4. протидія ґрунтів зсуву;
5. напруження в ґрунтовій товщині в умовах плоскої задачі.

Література: 2, 4, 7, 8, 11, 12, 17.

Практичне заняття №4

Тема: Міцність ґрунтів при статичних та динамічних навантаженнях.

Мета: ознайомитись із напруженими станами ґрунту і методами їх оцінки.

Питання для обговорення:

1. Простий напружений стан і прості деформації;
2. Напруження і деформації при простому розтягу та стиску;
3. Місцеві напруження та деформації;
4. Міцність ґрунту при складному напруженому стані.
5. Принцип Сен-Венана;
6. Теорії міцності.

Література: 2, 4, 7, 8, 11, 12, 17.

Практичне заняття №5

Тема: Закономірності розподілу напружень у ґрунтах основ.

Мета: Ознайомлення з напруженнями в основах ґрунту.

Питання для обговорення:

1. Визначення осідання шару ґрунту за суцільного навантаження;
2. Розрахунок осідання методом еквівалентного шару ґрунту;
3. Розрахунок осідання методом лінійно-деформованого шару;
4. Розрахунок наростання осідання у часі;
5. Розрахунки наростання осідання фундаментів на шаруватих основах.

Література: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 13, 14, 15.

Практичне заняття №6

Тема: Міцність і стійкість основ та масивів ґрунту.

Мета: ознайомитись з основами та масивами ґрунту та його поглинальною здатністю.

Питання для обговорення:

1. Поняття про граничну рівновагу ґрунту;

2. Умова граничної рівноваги;

3. Теорія граничної рівноваги.

Література: 2, 3, 8, 13, 14, 16, 17.

Практичне заняття №7

Тема: Опір ґрунтів зрушенню.

Мета: ознайомитись з методиками розрахунку опору ґрунту зсувам.

Питання для обговорення:

1. Розподіл напружень при зсуві;

2. Закон Кулона;

3. Явище ділатансії;

4. Умова граничної рівноваги.

Література: 2, 3, 8, 16, 17.

Практичне заняття №8

Тема: Реологічні властивості ґрунтів.

Мета: дослідити реологічні властивості ґрунтів.

Питання для обговорення:

1. Реологічні моделі;

2. Повзучість ґрунтів;

3. Релаксація ґрунтів.

Література: 2, 7, 8, 16, 17.

Практичне заняття №9

Тема: Нелінійна механіка ґрунтів.

Мета: вивчити методи нелінійної механіки ґрунтів.

Питання для обговорення:

1. Принципові особливості нелінійного деформування ґрунту;

2. Енергія руйнування

3. Методи нелінійної механіки ґрунтів;

4. Релаксація ґрунтів.

Література: 2, 3, 5, 6, 8, 14, 15.

Тестові завдання

Тема 1. Фізичні властивості ґрунтів

1. До складу ґрунту, як трикомпонентної системи, входять ...

1. тверді частинки, гази, органічні речовини;
2. тверді частинки, вода, гази;
3. вода, органічні речовини, гази
4. тверді частинки, пори, вода.

2. На фізичні властивості ґрунту мінералогічний склад твердих частинок ...

1. не впливає;
2. впливає незначно;
3. суттєво впливає;
4. іноді впливає.

3. У ґрунті містяться наступні види води:

1. ґрунтова, атмосферна;
2. міцнозв'язна, рихлозв'язна, вільна;
3. гравітаційна, капілярна, плівкова;
4. підземна, порова, атмосферна.

4. Вміст газів в ґрунті ...

1. зменшує стисливість;
2. збільшує міцність;
3. додає пружні властивості;
4. зменшує міцність.

5. Лабораторним шляхом визначаються такі показники фізичного стану ґрунтів, як ...

1. коефіцієнт пористості, щільність, щільність скелета;
2. щільність, щільність скелета, коефіцієнт водонасичення;
3. щільність, щільність частинок, вологість;
4. вологість, коефіцієнт водонасичення, ступінь щільності.

6. За формулами можна обчислити наступні показники фізичного стану ґрунтів ...

1. коефіцієнт пористості, щільність скелета, коефіцієнт водонасичення;

2. щільність, щільність скелета, вологість на межі текучості;
3. щільність, щільність частинок, вологість;
4. щільність, вологість, межі пластичності.

7. За значенням показника плинності глинистих ґрунтів IL визначається ...

1. вологість ґрунту;
2. геологічні вік ґрунту;
3. стан (консистенція) ґрунту;
4. текучість ґрунту.

8. За кількістю пластичності глинистих ґрунтів Ip визначають ...

1. найменування ґрунту;
2. межа пластичності;
3. щільність ґрунту;
4. водонасичення ґрунту.

9. Класифікаційними показниками для глинистих ґрунтів є ...

1. число пластичності Ip , показник текучості IL ;
2. вологість на кордоні розкачування Wp , густина;
3. гранулометричний склад G , коефіцієнт пористості;
4. вологість на кордоні розкачування Wp , вологість на кордоні текучості WL .

10. Класифікаційними показниками для глинистих ґрунтів не є ...

1. число пластичності Ip , показник плинності IL ;
2. показник текучості IL ;
3. гранулометричний склад;
4. число пластичності Ip .

11. Глинистий ґрунт, що має показники плинності $0,25 < IL < 0,5$, називається ...

1. напівтвердий;
2. щільний;
3. туго пластичний;
4. твердий.

12. Класифікаційним показником для піщаних ґрунтів не являється ...

1. щільність ґрунту;

2. коефіцієнт пористості;
3. гранулометричний склад;
4. коефіцієнт неоднорідності.

13. Піски, що містять > 50% (по масі) частинок з розмірами зерен крупніше 0,5 мм називаються ...

1. гліністими;
2. пилюватими;
3. великими;
4. дрібними.

14. Класифікаційне найменування піщаного ґрунту по щільності складення може бути ...

1. пісок щільний;
2. пісок дрібний;
3. пісок вологий;
4. пісок ущільнений.

15. Піщаний ґрунт, що має коефіцієнт водонасичення $S_r < 0,5$, називається ...

1. насичений водою;
2. малий ступеня водонасичення;
3. вологий;
4. сухий.

16. За ступенем густини I_D піщаний ґрунт може називатися ...

1. пісок щільний;
2. пісок слабоущільнений;
3. пісок рихлий;
4. пісок насипний.

17. Вологість глинистого ґрунту на межі розкочування W_p відповідає переходу ґрунту з ...

1. твердого стану в пластичне;
2. пластичного стану в текучий;
3. твердого стану в текучий;

4. сухого стану у водонасичений.

18. Вологість глинистого ґрунту на межі текучості WL відповідає переходу ґрунту з ...

1. твердого стану в пластичне;
2. з пластичного стану в текучий;
3. текучого стану в твердий;
4. вологого стану в сухий.

19. Ступінь щільності піщаного ґрунту I_D дорівнює ... (де e - коефіцієнт пористості ґрунту в природному стані; e_{\max} - коефіцієнт пористості ґрунту в самому пухкому стані; e_{\min} - в самому щільному стані)

1.
$$I_D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} ;$$

2.
$$I_D = \frac{e_{\max} - e_{\min}}{e_{\max} - e} ;$$

3.
$$I_D = \frac{e - e_{\min}}{e_{\max} - e_{\min}} ;$$

4.
$$I_D = \frac{e_{\max} - e}{e} .$$

20. Глинисті частинки мають розміри ...

1. $> 0,005$ мм;
2. $< 0,005$ мм;
3. $0,05 - 0,005$ мм;
4. $< 0,01$ мм.

21. Коефіцієнт пористості ґрунту e дорівнює ...

1.
$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} ;$$

2.
$$e = \frac{\rho - \rho_d}{\rho_d} ;$$

3.
$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s} ;$$

4.
$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho}$$

22. Вода в ґрунті, що стикається з поверхнею частинок і має особливі властивості, називається

1. капілярню;
2. міцнозв'язаною;
3. рихлозв'язаною;
4. вільною.

23. Вода в ґрунті, молекули якої не притягуються до поверхні твердих частинок, і яка має властивості, властивими їй у відкритих посудинах, називається ...

1. агресивною;
2. міцнозв'язаною;
3. рихлозв'язаною;
4. вільною.

24. Число пластичності I_p глинистого ґрунту одно ...

1. $I_p = w - w_p$;
2. $I_p = w_L - w$;
3. $I_p = w_L - w_p$;
4. $I_p = w_{max} - w$.

25. ґрунту надає властивість пружності повітря ...

1. з'єднана з атмосферою;
2. містить $> 50\%$ CO_2 ;
3. розчинений в поровій воді;
4. який не містить CO_2 .

26. Щільність складання піщаних ґрунтів залежить від ...

1. щільності ґрунту;
2. коефіцієнта пористості;
3. природної вологості;
4. щільності частинок ґрунту.

27. Ґрунти, що залягають нижче рівня підземних вод, відчують ...

1. зважувальну дію води;
2. розвантаження;
3. водонасичення;
4. перезволоження.

28. Піщані частинки мають розміри ...

1. > 2 мм;
2. $< 0,05$ мм;
3. $2 - 0,05$ мм;
4. $< 0,1$ мм.

29. Піски, що містять $> 75\%$ (по масі) частинок з розмірами зерен крупніше 0,1 мм називаються ...

1. гравійні;
2. пилюватими;
3. великими;
4. дрібними.

Тема 2. Механічні властивості ґрунтів

30. Стиснення ґрунту без можливості його бокового розширення називається ...

1. одноосьовий;
2. компресійний;
3. тривісне;
4. просте.

31. Компресійний графік є залежністю ... (де e - коефіцієнт пористості ґрунту; s - осаду поверхні зразка; P - тиск на зразок; W - вологість ґрунту)

1. $e = f(P)$;
2. $s = f(P)$;
3. $e = f(W)$;
4. $s = f(e)$.

32. Математичне вираження закону ущільнення ґрунту представлено формулою

1. $e_i = e_0 - (1 + e_0)\varepsilon_i$;

$$2. e_i = e_0 - tg \alpha p_i;$$

$$3. \Delta e = m_0 \Delta p;$$

$$4. \varepsilon_i = \Delta h/h.$$

33. Основною характеристикою стисливості ґрунту є ...

1. щільність;
2. модуль деформації;
3. коефіцієнт пористості;
4. коефіцієнт фільтрації.

34. Модуль деформації ґрунту при компресійних випробуваннях визначається за формулою ...

$$1. E_0 = \frac{1+e_0}{m_0} \beta;$$

$$2. E_0 = \omega \cdot d(1-\nu^2) \frac{\Delta p}{\Delta s};$$

$$3. \Delta e = m_0 \Delta p;$$

$$4. \Delta e_i = \frac{(1+e_0)s_i}{h}.$$

35. Водопроникність - це здатність ґрунту ...

1. під дією різниці напорів пропускати через свої пори суцільний потік води;
2. утримувати воду в своїх порах;
3. піддаватися зважувальній дії води;
4. містити в своїх порах різні види води.

36. Закон Дарсі має наступний математичний вираз ... (де V_f - швидкість фільтрації; i - гідравлічний градієнт; k_f - коефіцієнт фільтрації; L - довжина шляху фільтрації)

$$1. V_f = \frac{H_2 - H_1}{L};$$

$$2. V_f = k_f i;$$

$$3. V_f = \frac{k_f}{L};$$

$$4. i = \frac{V_f}{L} .$$

37. Основною характеристикою водопроникності ґрунтів є ...

1. коефіцієнт пористості;
2. гідравлічний градієнт;
3. коефіцієнт фільтрації;
4. швидкість фільтрації.

38. Ефективним тиском в ґрунті називають ...

1. тиск в поровій воді;
2. тиск, прикладений до ґрунту;
3. тиск в скелеті ґрунту;
4. об'ємний тиск.

39. Закон Кулона для сипучих ґрунтів виражається формулою

1. $\tau_{np} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + c$;
2. $\tau_{np} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi$;
3. $p_c = c \cdot \operatorname{ctg} \varphi$;
4. $\tau_{np} = \sigma + c$.

40. Показник міцності сипучого ґрунту є...

1. модуль деформації;
2. граничний опір зрізу;
3. кут внутрішнього тертя;
4. граничне зчеплення.

41. Показником міцності звязного ґрунту являється...

1. модуль деформації і коефіцієнт пористості;
2. кут внутрішнього тертя і граничного щеплення;
3. граничний опір зрізу і вертикальний тиск;
4. граничне щеплення і тиск зв'язаності.

42. Прилад для випробування ґрунту на зріз називається...

1. прилад прямого одноплоского зрізу;
2. компресійний прилад;

3. прилад Ковальова;
4. прилад стандартного ущільнення.

43. Коефіцієнт фільтрації пісків в польових умовах визначається...

1. стабілометром;
2. методом дренажу;
3. методом пробних відкачок;
4. методом відмочування.

44. Закон ущільнення ґрунту має формулювання: в обмеженому діапазоні тисків зміна...

1. коефіцієнта пористості прямо пропорційно зміні тиску;
2. коефіцієнта пористості прямо пропорційно зміні вологості;
3. пористості ґрунту прямо пропорційно зміні тиску;
4. усадка прямо пропорційно зміні вологості.

45. Модуль загальної деформації ґрунту має розмірність...

1. кН/м³;
2. кН;
3. кН·м;
4. кН/м².

46. Для компресійних випробувань ґрунту використовується...

1. трубка СПЕЦГЕО;
2. одометр;
3. прилад Ковальова;
4. стабілометр.

47. Випробування зв'язаного ґрунту на зсув по консолідовано-дренажній схемі передбачає попереднє...

1. ущільнення ґрунту тиском, рівним природному;
2. зволоження ґрунту до повного водонасичення;
3. ущільнення ґрунту тиском, при якому передбачається випробування на зсув;
4. зволоження ґрунту до вологості на межі текучості.

Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ)

Комплексне практичне індивідуальне завдання з навчальної дисципліни “Ґрунтознавство” виконується самостійно кожним студентом на основі даних власних досліджень проведених студентами та з використанням додаткових табличних даних. Метою виконання КПЗ є оволодіння методикою дослідження механічних властивостей ґрунтів та розрахунку їх напружених станів. КПЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами. В процесі виконання та оформлення КПЗ студент може використовувати комп’ютерно-інформаційну технологію. Отримані студентом навички будуть застосовуватися ним у процесі виконання курсових робіт, а також при подальшому дипломному проектуванні.

Тема : “Визначення величин вертикальних та горизонтальних напружень в ґрунтовому масиві неоднорідної геологічної будови від власної ваги”.

Величина стискаючих напружень від власної ваги ґрунту збільшується з глибиною, оскільки певний шар ґрунту є привантаженим шарами ґрунтів, що залягають вище, горизонтальні напруження залежать від коефіцієнту бічного тиску, який визначається через коефіцієнт Пуассона. Розрахунки напружень у водонасичених шарах ґрунтів виконуються з врахуванням гідростатичного тиску.

Для розрахунку напружень та побудови епюр вертикального та горизонтального напруження в багатошаровому ґрунтовому середовищі від власної ваги ґрунту використаємо розрахункові значення показників по виділенім на будівельному майданчику інженерно-геологічним елементам (див. табл.1).

Таблиця 1.

Приклад вихідних даних для розрахунку величин вертикальних та горизонтальних напружень в ґрунтовій товщі від власної ваги.

ІґЕ	Вид ґрунту	H_i , м	ρ_i , т/м ³	γ_i , кН/м ³	ν , д/од	∇WL , м	ρ_{sat} , т/м ³
1	суглинок	3,6	1,67	16,38	0,37		
2	супісок	5,7	1,76	17,27	0,31		
3	супісок	6,2	1,79	17,56	0,31	12,5	1,96
4	глина	4,5	1,99	19,52	0,42		

Визначення величин напруження проведемо від рівня денної поверхні для двох випадків:

1. В існуючих природних умовах на будівельному майданчику, коли ґрунтові води на глибину розвіданої товщі не виявлені.
2. В умовах підтоплення будівельного майданчика.

Розрахункова схема має такий вигляд (рис.1):

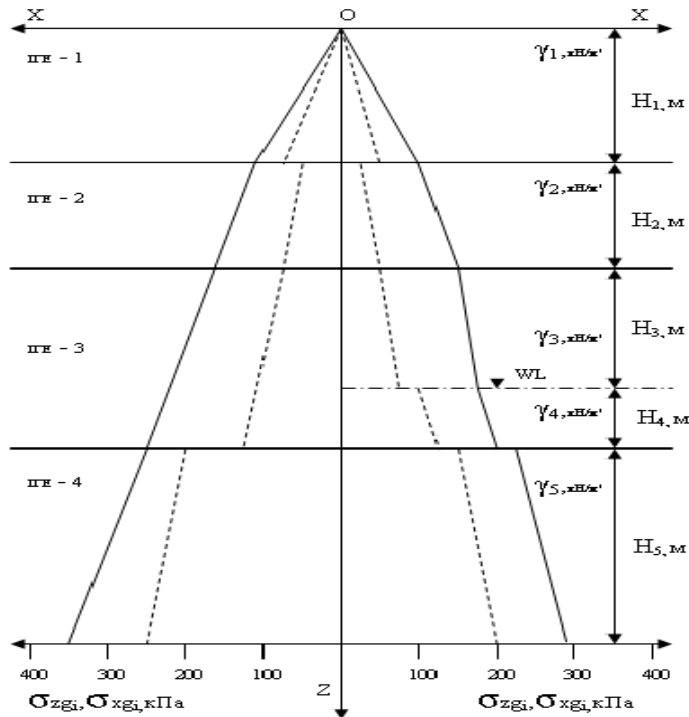


Рис.1. Розрахункова схема для визначення величин вертикальних та горизонтальних напружень в існуючих природних умовах та після підтоплення.

Хід роботи:

1.1 Для побудови епюри величин вертикальних напружень в ґрунтовій товщі від власної ваги ґрунту в природних умовах виконується розрахунок вертикальних напружень на межах інженерно-геологічних елементів за формулою:

$$\sigma_{zgi} = \sum_{i=1}^n \gamma_i H_i ;$$

на підшві верхнього ІГЕ: $\sigma_{zg1} = \gamma_1 H_1 =$

на підшві другого ІГЕ: $\sigma_{zg2} = \sigma_{zg1} + \gamma_2 H_2 =$

на підшві третього ІГЕ: $\sigma_{zg3} = \sigma_{zg2} + \gamma_3 H_3 =$

на підшві четвертого ІГЕ: $\sigma_{zg4} = \sigma_{zg3} + \gamma_4 H_4 =$

1.2 Будуємо епюру величин вертикального тиску в ґрунтовій товщі від власної ваги в природних умовах зліва від вертикальної осі (див. рис. 1).

1.3 Розрахунки величин горизонтальних напружень для даних умов виконуємо за формулою:

$$\sigma_{zgi} = K_0 \sigma_{zgi} ,$$

де K_0 - коефіцієнту бічного тиску, $K_0 = \frac{\nu}{1-\nu}$;

ν - коефіцієнт бічного розширення Пуассона,
величина якого для глин становить 0,42;

для суглинків - 0,37;

для супісків природної вологості - 0,31;

для супісків водонасичених - 0,33;

для пісків - 0,29.

Розрахунки величин горизонтальних напружень виконуються для верхньої σ_{xgi} та нижньої σ'_{xgi} меж кожного інженерно-геологічного елементу.

Для цього спочатку треба розрахувати коефіцієнти K_0^i для кожного ІГЕ при певних значеннях коефіцієнтів Пуассона, а потім розрахувати значення σ_{xgi} та σ'_{xgi} .

на підшві першого ІГЕ: $\sigma_{xg1} = K_0^I \sigma_{zg1}$;

на покрівлі другого ІГЕ: $\sigma'_{xg1} = K_0^{II} \sigma_{zg1}$;

на підшві другого ІГЕ: $\sigma_{xg2} = K_0^{II} \sigma_{zg2}$;

на покрівлі третього ІГЕ: $\sigma'_{xg2} = K_0^{III} \sigma_{zg2}$;

на підшві третього ІГЕ: $\sigma_{xg3} = K_0^{III} \sigma_{zg3}$;

на покрівлі четвертого ІГЕ: $\sigma'_{xg3} = K_0^{IV} \sigma_{zg3}$;

на підшві четвертого ІГЕ: $\sigma_{xg4} = K_0^{IV} \sigma_{zg4}$;

1.4. Згідно отриманих результатів розрахунків будемо епюру горизонтального тиску від власної ваги ґрунту в ґрунтового середовищі при існуючих природних умовах зліва від вертикальної осі (див. рис. 1).

2.1 Для побудови епюр величин напружень в ґрунтовій товщі від власної ваги ґрунту в умовах підтоплення розрахунок вертикальних та горизонтальних напружень на межах інженерно-геологічних елементів до рівня ґрунтових вод (∇WL) виконується аналогічним чином. Нижче рівня ґрунтових вод величини вертикальних і горизонтальних напружень в ґрунтовій товщі зміняться в результаті дії гідростатичних сил.

У випадку, коли четвертий ІГЕ є водотривом і рівень ґрунтових вод спостерігається в межах третього ІГЕ, доцільно розділити третій ІГЕ на два шари: потужністю H_3^I із природною вологістю та потужністю H_3^{II} – у стані водонасичення.

2.2 Розрахунки вертикальних напружень в даному випадку виконуємо за формулами:

на рівні ∇WL : $\sigma_{zgw} = \sigma_{zg2} + H_3^I \gamma_3 =$

на підшві третього ПГЕ: $\sigma_{zg3} = \sigma_{zgw} + H_3'' \gamma' =$

де: γ' - питома вага ґрунту у виваженому стані $\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$;

γ_{sat} - питома вага водонасиченого ґрунту;

γ_w - питома вага води.

на покрівлі четвертого ПГЕ: $\sigma'_{zg3} = \sigma_{zg3} + H_3'' \gamma_w$;

на підшві четвертого ПГЕ: $\sigma_{zg4} = \sigma'_{zg3} + H_4 \gamma_4$.

2.3. За результатами розрахунків будуюмо епюру величини вертикального напруження в ґрунтовій товщі від власної ваги в умовах підтоплення справа від вертикальної осі.

2.4. Розрахунки величин горизонтальних напружень в ґрунтовій товщі в умовах підтоплення нижче рівня ґрунтових вод виконуємо за формулами:

над рівнем ∇WL : $\sigma_{xgw} = K_0''' \sigma_{zgw} =$

під рівнем ∇WL : $\sigma'_{xgw} = K_{0,w}''' \sigma_{zgw} =$

на підшві третього ПГЕ: $\sigma_{xg3} = K_{0,w}''' \sigma_{zg3} + H_3'' \gamma_w =$

де: $H_3'' \gamma_w$ - горизонтальний тиск води на стінку підземної споруди;

на покрівлі четвертого ПГЕ: $\sigma'_{xg3} = K_0^{/v} \sigma'_{zg3}$;

на підшві четвертого ПГЕ: $\sigma_{xg4} = K_0^{/v} \sigma'_{zg4}$;

2.5. За результатами розрахунків справа від вертикальної осі будуюмо епюру величин горизонтального напруження в ґрунтовій товщі від власної ваги в умовах підтоплення.

ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Ґрунт як полідисперсна багатофазна система. Газоподібна складова ґрунту.
2. Тверда складова ґрунту.
3. Гранулометричний склад ґрунту.
4. Водні властивості ґрунтів.
5. Водно-тепловий режим ґрунтів та ґрунтових основ.
6. Основи механіки ґрунтів, напружено-деформований стан, основи теорії пружно-в'язкого тіла.
7. Деформація ґрунтів при взаємодії з навантаженням.
8. Напруження в ґрунтах під навантаженням та опір ґрунтів навантаженню.
9. Осідання ґрунтових основ під навантаженням.
10. Особливості нелінійного деформування ґрунту.

Питання для підготовки до іспиту

1. Класифікація ґрунтів.
2. Походження, склад і будова ґрунтів.
3. Природні скельні ґрунти.
4. Природні дисперсні ґрунти.
5. Техногенні ґрунти.
6. Основні характеристики ґрунтів, що визначають їхні властивості.
7. Визначення властивостей ґрунтів у лабораторних і польових умовах.
8. Характеристики фізичних властивостей ґрунтів.
9. Основні види техногенної дії на ґрунти.
10. Зміна властивостей ґрунтів під впливом статичних навантажень.
11. Зміна властивостей ґрунтів під впливом динамічних навантажень.
12. Зміна властивостей ґрунтів під впливом підземного будівництва.
13. Зміна властивостей ґрунтів у зв'язку з їхнім обводненням.
14. Зміна властивостей ґрунтів під впливом технічної меліорації.
15. Основні закономірності механіки ґрунтів.
16. Деформаційні властивості. Закон ущільнення.
17. Компресійна залежність.
18. Структурна міцність ґрунту.
19. Закон ущільнення.
20. Основні характеристики стисливості ґрунтів.
21. Водопроникність ґрунтів. Закон фільтрації.
22. Опір ґрунту зрушенню. Закон Ш. Кулона й міцнісні характеристики ґрунтів.
23. Методи визначення показників механічних властивостей ґрунтів.
24. Випробування ґрунтів у стабілометрах за умови тривісного стиснення.
25. Штампові випробування.
26. Зондування ґрунтів.
27. Метод обертального зрізу.
28. Розподіл напруги у ґрунтах.
29. Визначення напружень від дії вертикального зосередженого навантаження.
30. Пружний півпростір.
31. Пружна півплощина.
32. Напруги від навантаження, рівномірно розподіленому на прямокутному майданчику.
33. Напруження від смугового рівномірно розподіленого навантаження (плоска задача).
34. Про інші рішення й врахування впливу різних чинників на НДС ґрунтового масиву.
35. Розподіл напружень від власної ваги ґрунту.
36. Визначення контактних напруг.
37. Деформація ґрунтів і розрахунок осідань основ. Основні положення.
38. Основні складові осідання основ фундаментів.

39. Деформації будівель і споруд унаслідок нерівномірних осідань їх основ як результат процесів, що відбуваються в ґрунтах основ.

40. Процеси, що відбуваються в тривало навантажених ґрунтах основ будівель і споруд.

41. Задачі визначення осідання і кренів фундаментів.

42. Визначення осідання шару ґрунту за суцільного навантаження (основна задача).

43. Метод пошарового підсумовування для розрахунків осідання фундаментів.

44. Розрахунок осідання методом еквівалентного шару ґрунту.

45. Розрахунок осідання методом лінійно-деформованого шару.

46. Визначення кренів фундаментів.

47. Розрахунок наростання осідання у часі.

48. Рівняння одновимірної задачі теорії фільтраційної консолідації (ТФК).

49. Рішення рівняння одновимірної задачі ТФК. Ступінь консолідації.

50. Консолідація за різних епюрах ущільнювального тиску.

51. Розрахунки наростання осідання фундаментів на шаруватих основах.

52. Міцність і стійкість основ та масивів ґрунту.

53. Поняття про граничну рівновагу ґрунту в точці при стадії напружено-деформованого стану ґрунтів в основах.

54. Умова граничної рівноваги та різні форми її запису.

55. Визначення початкового критичного навантаження та розрахункового опору основи.

56. Основи теорії граничної рівноваги.

57. Формули для визначення граничного критичного навантаження.

58. Тиск ґрунтів на захисні конструкції.

59. Види тиску ґрунту на підпірну стінку.

60. Визначення активного тиску на вертикальну гладку стінку у разі горизонтального засипання поверхні.

61. Урахування нахилу задньої грані стінки, тертя ґрунту.

62. Реологічні властивості ґрунтів та їхні урахування.

63. Експериментальні дані про реологічні властивості ґрунтів.

64. Реологічні моделі.

65. Лінійна теорія спадкової повзучості.

66. Урахування деформацій повзучості під час зрушення.

67. Розрахунок осідань з урахуванням повзучості.

68. Лінійна та нелінійна механіка ґрунтів. Види нелінійності.

69. Особливості нелінійного деформування ґрунтів.

70. Розв'язання нелінійних завдань механіки ґрунтів на підставі деформаційної теорії пластичності.

71. Значення методів нелінійної механіки ґрунтів.

СЛОВНИК ОСНОВНИХ ТЕРМІНІВ ТА ПОНЯТЬ

Автоморфні ґрунти – ґрунти, що формуються та розвиваються за рахунок вод атмосферних опадів, надлишок яких стікає по схилах. Утворюються, як правило, на підвищених елементах рельєфу, поза зоною впливу ґрунтових вод.

Агрегат ґрунтовий – природний складний структурний елемент(окремість) ґрунту, що утворився з мікроагрегатів або елементарних ґрунтових часток (механічних елементів) внаслідок їх злипання та склеювання під впливом фізичних, хімічних, фізико-хімічних та біологічних процесів (колоїдними речовинами). Розрізняють за будовою: а.г. прості (складені елементарними частками) та а.г. складні (складені мікроагрегатами); за формою: кубоподібні, призмоподібні та плитоподібні; розмірами.

Алювіальні ґрунти – гідроморфні ґрунти, що складають ґрунтовий покрив заплав річок.

Аерація ґрунту – надходження повітря (особливо кисню), в результаті газообміну з приземним шаром атмосфери.

Активність біологічна ґрунту – сукупність біологічних процесів, що відбуваються в ґрунті. Про інтенсивність біологічної активності ґрунту свідчить інтенсивність «дихання» (споживання кисню та виділення вуглекислоти), інтенсивність утворення теплової енергії організмами, ферментативна активність ґрунту та інш.

Біогеоценоз (від біо, γή – з грец. Земля і ценоз) 1) сукупність живих організмів певної ділянки земної поверхні, які пов'язані між собою обміном речовини та енергії; 2) взаємозумовлений комплекс рослинних угруповань (фітоценоз), тваринного світу (зооценоз), мікроорганізмів (мікробіоценоз) і неживих компонентів: ґрунту (едафотоп), ґрунтових вод й атмосферного повітря (кліматоп), на відповідній ділянці земної поверхні, пов'язаних між собою обміном речовини та енергії.

Біоценоз (біо – з грец. Життя, κοινός – з грец. Загальний, що у складних словах означає «сукупність») – 1) угруповання рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів певної території (акваторії) з екологічно подібними природними умовами; 2) стала система разом існуючих на певній території організмів (біоти) та створеного ними біоценотичного середовища. Біоценоз у поєднанні з біотопом утворює біогеоценоз.

Болотні ґрунти – група ґрунтів, що формуються за умов надлишкового зволоження поверхневими або ґрунтовими водами під специфічною вологолюбною рослинністю. Мають надлишкову вологість протягом більшої частини вегетаційного періоду рослин, внаслідок чого в ґрунтах спостерігаються відновлювальні явища й накопичуються закисні сполуки заліза, марганцю та слабо розкладені органічні

рештки у верхніх горизонтах (заболочені) або в усьому профілі (торф'яно-болотні ґрунти).

Будова ґрунту – специфічне для кожного ґрунтового типу сполучення (характер і послідовність) генетичних горизонтів, утворень всередині та поза горизонтами, яке складає ґрунтовий профіль, та є основною діагностичною ознакою ґрунтового типу.

Бонітування ґрунтів – порівняльна оцінка якості ґрунтів за їх основними природними властивостями, які мають сталий характер та суттєво впливають на врожайність сільськогосподарських культур, вирощуваних у конкретних природно-кліматичних умовах. Бонітування ґрунтів проводиться за 100-бальною шкалою. Вищим балом оцінюються водами ґрунти з кращими властивостями, які мають найбільшу природну продуктивність.

Вбирна здатність ґрунту - це властивість обмінно чи необмінно поглинати з середовища різні тверді, рідкі чи газоподібні речовини, або збільшувати їхню концентрацію на поверхні ґрунтових колоїдних систем. **Вид ґрунтів** – таксономічна одиниця класифікації ґрунтів; група ґрунтів в межах роду, що відрізняються за ступенем розвитку основного ґрунотвірного процесу (ступінь опідзоленості підзолистих ґрунтів, кількість гумусу й потужність гумусового горизонту чорноземів, ступінь засоленості засолених ґрунтів тощо).

Включення в ґрунтах – це морфологічні елементи генетично не пов'язані із ґрунотвірними процесами, зокрема, предмети, що потрапили механічно.

Генетичні горизонти ґрунту – 1) однорідні, у більшості випадків паралельні до поверхні, шари ґрунту, що сформувалися у процесі ґрунотворення й утворюють ґрунтовий профіль. Ґрунтові горизонти відрізняються між собою за морфологічними ознаками, складом та властивостями; 2) специфічний шар ґрунтового профіля, утворення якого є результатом дії ґрунотвірних процесів.

Гідроморфні ґрунти – група ґрунтів різних типів, які формуються під впливом стійкого надлишкового зволоження (атмосферного, ґрунтового), що проявляється в будові профілю (оглеєння, торфоутворення та ін.).

Горизонт ґрунтів (генетичний) – розташований паралельно поверхні відносно однорідний шар ґрунту, який відокремився в процесі утворення ґрунту. Відрізняється забарвленням, структурою, будовою і складом, характером новоутворень та іншими ознаками.

Горизонт гумусовий – горизонт ґрунту у верхній частині ґрунтового профілю, де відбувається нагромадження гумусу. Найбільш родючий горизонт ґрунтів.

Гранулометричні фракції – це умовні групи крупностей, в які згруповані механічні елементи ґрунту певних розмірних інтервалів, визначені на основі відмінностей у водно-фізичних, фізичних та хімічних властивостях.

Гранулометричний (механічний) склад ґрунту - масове співвідношення (відносний вміст у %) в складі твердої фази ґрунту механічних елементів різної крупності, що виділяються в межах неперервного ряду гранулометричних фракцій.

Ґрунт – 1) складна поліфункціональна, полідисперсна, гетерогенна, відкрита чотирифазна структурна система, яка формується у поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід; володіє родючістю та є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, рельєфу й часу; 2) самостійне природно-історичне органо-мінеральне тіло природи, що виникло в результаті дії живих і мертвих організмів та природних вод на поверхневі шари гірських порід у різних умовах клімату і рельєфу в гравітаційному полі Землі; 3) як об'єкт класифікації Світової реферативної бази ґрунтів (WRB) – це будь-який матеріал у межах 2 метрів від поверхні Землі, що контактує з атмосферою (за винятком живих організмів, ділянок із суцільним льодом, не перекритим іншим матеріалом, та водних тіл, глибших за 2 метри).

Ґрунти азональні – такими називають ті ґрунти в межах певної ґрунтової зони, які насправді є зональними ґрунтами іншої зони.

Ґрунти зональні – мінеральні автоморфні ґрунти, що займають великі ареали і відповідають біокліматичним зонам.

Ґрунти інтразональні – ґрунти, поширені на окремих ділянках всередині однієї або декількох суміжних біокліматичних зон (Наприклад, сфагнові болота лісостепової зони).

Ґрунтовий індивідуум – мінімальний об'єм ґрунту, горизонтальні розміри якого достатньо великі, щоб мати повний спектр варіабельності генетичних горизонтів, що відповідає діагностичним ознакам даної ґрунтової відміни. На різних ґрунтах розміри ґрунтового індивідууму коливаються в межах від часток до десятків квадратних метрів.

Ґрунтовий вбирний комплекс (ГВК) - сукупність мінеральних, органічних та органо-мінеральних сполук високого ступеню дисперсності (колоїдів), нерозчинних у воді і здатних вбирати і обмінювати увібрані іони.

Ґрунтовий покрив або педосфера – сукупність ґрунтів, що вкривають поверхню Землі.

Ґрунтовий профіль – 1) сукупність генетично спряжених ґрунтових горизонтів, що закономірно змінюють один одного, і на які поділяється ґрунт в процесі ґрунтотворення; 2) певна вертикальна послідовність генетичних горизонтів у межах ґрунтового індивідууму, специфічна для кожного типу ґрунтотворення. Профіль ґрунту характеризує зміну його складу, властивостей, морфологічних ознак по вертикалі, зумовлену впливом ґрунтотвірного процесу на материнську породу. Всі горизонти в ґрунті взаємопов'язані та взаємообумовлені, складають генетичну єдність.

Ґрунтовий режим – це сукупність добових, сезонних і річних циклічних змін, складу, стану компонентів ґрунту, які відбуваються у зв'язку з обміном речовиною і енергією між ґрунтом та навколишнім середовищем.

Ґрунтова маса — знятий родючий шар ґрунту.

Ґрунтоутворення – процес взаємодії живих організмів та неживої (материнської) породи.

Деградація ґрунтів — погіршення корисних властивостей та родючості ґрунту внаслідок впливу природних чи антропогенних факторів.

Діагностика ґрунтів – 1) сукупність ознак ґрунтів, за якими вони можуть бути виділені та віднесені до того чи іншого класифікаційного підрозділу; 2) опис ґрунтів відповідно певної системи чи заданих правил для точного визначення досліджуваного ґрунту в таксономічній системі одиниць.

Евтрофі – ґрунти із високим вмістом поживних речовин. На багатих ґрунтах проростають такі види рослин, як бук, глід, ліщина звичайна, кропива жалка та ін.

Екологічні фактори – будь-які елементи, умови зовнішнього середовища (абіотичні, біотичні, антропогенні), що впливають на живі організми.

Екологія – наука про взаємовідносини між живими організмами та їхнім природним (і природно-антропогенним) оточенням.

Ерозія ґрунтів – процес руйнування верхніх, найродючіших шарів ґрунту і підстеляючих порід талими і дощовими водами (водна ерозія ґрунтів) або вітром (вітрова ерозія ґрунтів, дефляція, видування). Місцями від ерозії ґрунтів втрачається більше родючих земель, ніж знову освоюється. Природна ерозія ґрунтів – дуже повільний процес. Наприклад, знесення поверхневими водами 20 см ґрунту під покривом лісу відбувається за 274 тис. років, під лугом – за 29 тис. років. При правильних сівозмінах поля втрачають 20 см ґрунту за 100 років, а при монокультурі кукурудзи – всього за 15 років. В останніх двох випадках швидкість руйнування ґрунтового покриву набагато перевищує швидкість ґрунтоутворення. Ерозія ґрунтів привела до повної або часткової, але господарсько-відчутної втрати родючості більше половини всієї ріллі світу (1,6-2 млн.км², при сучасному використанні 1,4-1,6 млн.км²). Щорічно через ерозію вибуває із сільськогосподарського використання 50-70 тис.км² земель (більше 3% експлуатованої ріллі в рік).

Ерозія ґрунтів вітрова (дефляція, видування) – процес руйнування і перевідкладення ґрунтових частинок повітряними потоками. Найруйнівніша дефляція на піщаних і торф'яних ґрунтах. При дуже сильному процесі дефляції виникають піщані (чорні) бурі.

Ерозія ґрунтів водна – процес руйнування і перевідкладення ґрунтових частинок водними потоками. Найчіткіший прояв є. г. в. – утворення ярів.

Зсув – відрив і зміщення вниз по схилу маси крихких гірських порід під впливом сили тяжіння. Найчастіше виникає на схилах, складених поперемінно з водостійких (глинистих) і водоносних порід В рельєфі з вираженими ступенями, які нагадують тераси, деколи закинутими в сторону схилу. На зображенні в плані розрізняють з. – цирки (окремі, злиті); з. фронтальні – велико- і дрібнофестончасті, прямолінійні; з. – стелі; ізометрично давні з. вододілів. Розвитку з. сприяє глибоке насичення гірських порід водами, більша кількість опадів, їх зливний характер, знищення лісової рослинності, землетруси.

Класифікація ґрунтів - це групування ґрунтів відповідно до їх базових властивостей, генезису та іншим характеристикам

Копроліти – різноманітні за формою та розміром утворення (агрегати) в ґрунтах, що є продуктом життєдіяльності тварин. Складаються з продуктів обміну, неперетравлених органічних решток та мінеральних часток, захоплених разом з їжею, які пройшли через кишково-шлунковий тракт тварин.

Лучні ґрунти – ґрунти гідроморфного ряду. Формуються при підвищеному поверхневому зволоженні прісними ґрунтовими водами та постійному зв'язку із жорсткими ґрунтово-підґрунтовими водами, які залягають на глибині 1-3 м. Поширені у зниженнях рельєфу на недренованих рівнинах під лучною рослинністю у степовій та сухостеповій природних зонах.

Лучно-болотні ґрунти – ґрунти гідроморфного ряду. Поширені переважно в лісостеповій та степовій зонах. Формуються у замкнених зниженнях під впливом тривалого поверхневого або ґрунтового зволоження під вологолюбною трав'янистою рослинністю.

Лучно-чорноземні ґрунти – ґрунти напівгідроморфного ряду чорноземної зони. Відрізняються від чорноземів більшою потужністю гумусового горизонту, більшим вмістом гумусу та слабкими ознаками оглеєння у нижній частині профілю. Розвиваються при додатковому

зволоженні ґрунтовими або поверхневими водами під степовою або лучно-степовою рослинністю, інколи під розрідженими листяно-трав'янистими лісами.

Мезотрофи – 1) ґрунти із середнім вмістом поживних речовин; 2) організми, помірно вибагливі до наявності поживних речовин у середовищі існування. Наприклад, помірно вимогливі до родючості рослини. Це – ялина, суниці лісові, а також більшість сільськогосподарських культур, Наприклад, овес, морква, картопля.

Механічні елементи ґрунту, або елементарні ґрунтові частки (ЕГЧ) - це суміш мінеральних, органо-мінеральних та органічних часточок різного розміру та форм, що дисперговані в природних розчинах.

Морфологічні елементи ґрунту – це природні внутрішньоґрунтове тіла, утворення та включення із чіткими або дифузними межами, кожне з яких

виділяється специфічною формою і своїми зовнішніми властивостями (морфологічними ознаками).

Морфологічні ознаки ґрунту – особливості ґрунту, розкриті ґрунтовим розрізом і видимі неозброєним оком, які, по суті, є зовнішнім виразом властивостей і характеристик ґрунту, набути в процесі ґрунтоутворення. **Напівгідроморфні ґрунти** – група ґрунтів, що формуються за умов періодичного перезволоження поверхневими, ґрунтовими або підґрунтовими водами. Характеризуються наявністю в профілі ознак оглеєння.

Новоутворення – ясно видимі скупчення у ґрунтових порах пустотах і тріщинах різноманітних речовин, що морфологічно відрізняються від основної маси ґрунту і утворення яких, пов'язано із певними ґрунтовірними процесами.

Округ ґрунтовий – частина ґрунтової провінції або вертикальної ґрунтової зони, яка характеризується якісно однотипною структурою ґрунтового покриву, обумовленою особливостями рельєфу та ґрунтовірних порід.

Окультурення ґрунту – спрямований вплив на ґрунт з метою підвищення ефективної родючості, покращення його властивостей та режимів, які відповідають вимогам культурних рослин та забезпечують високі і сталі врожаї.

Оліготрофи – 1) ґрунти із низьким вмістом поживних речовин; 2) організми, мало вибагливі до наявності поживних речовин у середовищі існування, зокрема невимогливі види рослин, що ростуть на бідних ґрунтах (біловус, сосна звичайна, верес звичайний, багно звичайне тощо).

Підґрунтя – шар гірської породи, який залягає безпосередньо під товщею ґрунту. Може бути того ж геологічного походження, що й материнська порода або іншого (порода підстильна).

Профіль ґрунтовий – сукупність генетично поєднаних горизонтів ґрунту, що закономірно змінюються з глибиною залягання, на які розчленовується материнська порода в процесі ґрунтоутворення. Розрізняють профіль ґрунтовий гомогенний, що відповідає сучасним умовам ґрунтоутворення, та гетерогенний, що має горизонти, успадковані від попередніх стадій ґрунтоутворення. Наприклад, розрізняють горизонти: А – лісова підстилка; А1 – перегнійно-аккумулятивний, або гумусовий; А2 – підзолистий, або горизонт вимивання (елювіальний); В – горизонт вимивання (ілювіальний); С – материнська порода.

Різновид ґрунту – таксономічна одиниця класифікації ґрунтів. Група ґрунтів у межах виду, які відрізняються за гранулометричним складом.

Родючість ґрунту – здатність ґрунту задовольняти потреби рослин у поживних речовинах, воді, біотичному та фізико-хімічному середовищі.

Сірі лісові ґрунти – ґрунти, які утворюються під суббореальними широколистяними лісами в умовах помірно континентального клімату. В межах даного типу виділяють три підтипи: ясно-сірі, сірі й темно-сірі лісові ґрунти.

Систематика ґрунтів – 1) розділ ґрунтознавства, що об'єднує номенклатуру, таксономію та класифікацію ґрунтів; 2) низхідна гілка ґрунтової класифікації (нижче генетичного типу ґрунту). Об'єднує наступні таксономічні одиниці: підтип, рід, вид, підвид, різновид, розряд ґрунту.

Склад ґрунту – співвідношення компонентів ґрунтового матеріалу, що виражається у відсотках його загальної маси або об'єму, або в долях одиниці. Розрізняють фазовий, агрегатний (структурний), мікроагрегатний, гранулометричний (механічний), мінералогічний та хімічний склад ґрунту.

Складеність ґрунту – фізичний стан ґрунтового матеріалу в профілі ґрунту або окремому його горизонті, який обумовлено взаємним розташуванням і співвідношенням в просторі твердих часток і пов'язаних з ними пор (щільність, пористість ґрунту).

Структура ґрунтового покриву – 1) просторове розташування елементарних ґрунтових ареалів, які генетично пов'язані між собою та утворюють певний просторовий малюнок; 2) певний тип будови ґрунтового покриву, тобто склад, конфігурація і відносне положення територіальних одиниць ґрунтового покриву.

Структура ґрунту, або структурні агрегати ґрунту – окремі частини ґрунту, різноманітні за формою, розміром і міцністю, на які природно розпадається ґрунт (див. агрегати ґрунту).

Структурність ґрунту - властивість ґрунту природно розпадатися на окремі частини - агрегати ґрунту, різноманітні за формою, розміром і міцністю. Відповідно ґрунти поділяються на оструктурені та безструктурні (не розпадаються на природні агрегати, а мають сипучий стан – безструктурні розділено часткові, або в сирому вигляді високо пластичні – безструктурні злиті)

Таксономія ґрунтів – система супідрядних таксономічних одиниць, в якій ґрунти розглядаються за ступенем детальності, що відбиває об'єктивні відмінності ґрунтів різних одиниць (рангів чи таксонів) в природі.

Тип ґрунту – велика група ґрунтів, що розвивається в однотипних біологічних, кліматичних, гідрологічних умовах та характеризуються яскравим проявом основного процесу ґрунтоутворення при можливому сполученні з іншими процесами. Базова таксономічна одиниця класифікації ґрунтів, прийнятої в Україні.

Торф – органічна порода, що складається з органічних решток, змінених в процесі болотного ґрунтоутворення та похованих рослинних залишків під їх наростаючою товщею в умовах анаеробіозису.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Вялов С. С. Реологические основы механики грунтов /С. С. Вялов. – М. : Высшая школа, 2013. – 352 с.
2. Думич І. Ю., Топилко Н. І. Грунтознавство та механіка ґрунтів Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 192 с.
3. Кузло М. Т. Інженерне ґрунтознавство та механіка ґрунтів : навч. посіб. / М. Т. Кузло. – Рівне : НУВГП, 2011. – 252 с.
4. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / Л. М. Шутенко, О. Г. Рудь, О. В. Кічаєва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка ; пер. з рос.; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. –563 с.
5. Моргун, А. С. Нелінійні проблеми механіки ґрунтів: монографія / А. С. Моргун. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 135с.
6. Трофимчук А. Н. Надёжность систем сооружения – грунтовое основание в сложных инженерно-геологических условиях / А. Н. Трофимчук, В. Г. Черный, В. И. Черный. – К. : Полиграфконсалтинг, 2016. – 248 с.
7. Назаренко І.І., Польшина С.М. Нікорич В.А. Грунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2014. – 400 с.
8. Топольний Ф.П., Гелевера О.Ф., Медведева О.В. Грунтознавство. - Кіровоград: Код, КНТУ, 2016. - 204с.
9. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація.
- 10.ДСТУ Б.В.2.1-4-96. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості.
- 11.ДСТУ Б В.2.1-5-96. Ґрунти. Метод статистичної обробки результатів визначення характеристик.
- 12.ДСТУ Б В.2.1-9-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу.
- ДСТУ Б В.2.1-22-2009. Ґрунти. Метод лабораторного визначення властивостей просідання.

13.ДСТУ Б В.2.1-11-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення властивостей набухання та усадки.

14.ДСТУ Б В.2.1-17-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.

15.Моргун А. С. Пластична задача механіки руйнувань ґрунтової основи будівель за методом граничних елементів / А. С. Моргун, І. М. Меть, А. В. Ніцевич // Збірник НДІБК. – К. : 2018. – №71, кн. 1. – С. 88–92.

16.Моргун А. С. Застосування методу граничних елементів у розрахунках паль в пластичному середовищі ґрунту / А. С. Моргун. – ВНТУ: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2011. – 132 с.

17.Федорчук Г. Ф. Механіка ґрунтів. Лабораторний практикум: Навчальний посібник — Рівне: НУВГП. 2014. — 141 с.

ЗМІСТ

Вступ	3
Мета і завдання вивчення дисципліни	4
Опис дисципліни “Ґрунтознавство”	5
Структура залікового кредиту з дисципліни “Ґрунтознавство”	6
Тематика практичних занять	7
Тестові завдання	10
КПЗ	19
Тематика самостійної роботи	19
Питання для підготовки до іспиту	23
Словник основних термінів та понять	25
Рекомендована література	32

Підписано до друку 27.06. 2019р.
Формат А5. Папір офсетний.
Умов.-друк. арк. 1,4
Тираж 30 прим.

Тернопільський національний економічний університет
46000, Тернопіль, вул. Львівська, 3