

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра автомобільних доріг, основ та фундаментів

03-03-151М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з навчальної дисципліни
«Механіка ґрунтів, основи та фундаменти»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне
будівництво, водна інженерія та водні технології»
спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна
інженерія та водні технології»
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННІЕАВГ
Протокол №2 від 29 жовтня 2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «**Механіка ґрунтів, основи та фундаменти**» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Кузло М. Т., Павлюк А. П., Зятюк Ю. Ю. – Рівне : НУВГП, 2024. – 34 с.

Укладач: Кузло М. Т., д.т.н., професор, завідувач кафедри автомобільних доріг, основ і фундаментів;

Павлюк А. П., к.т.н., старший викладач кафедри автомобільних доріг, основ і фундаментів;

Зятюк Ю. Ю., к.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг, основ і фундаментів;

Скрипник М. М., к.т.н., старший викладач кафедри автомобільних доріг, основ і фундаментів.

Відповідальний за випуск: Кузло М. Т., доктор техн. наук, професор, завідувач кафедри автомобільних доріг, основ і фундаментів.

Керівник освітньої програми: Хлапук М. М., д.т.н., професор кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Зміст

Вступ	3
1.Перелік тем та питань для самостійної роботи.....	3
2. Тестові питання до модульних контролів.	8
Рекомендована література.....	33

© М. Т. Кузло, А. П. Павлюк,
Ю. Ю. Зятюк, М. М. Скрипник, 2024
© НУВГП, 2024

Вступ

Освітньою програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» та силабусом 03-03-137S з навчальної дисципліни «Механіка ґрунтів, основи та фундаменти» передбачається лекційна, практична, лабораторна та самостійна підготовка студентів. Практична складова підготовки полягає у виконанні задач, що стосуються механіки ґрунтів, основ і фундаментів, лабораторна – у виконанні лабораторних робіт щодо визначення основних фізико-механічних характеристик ґрунтів. Дані методичні вказівки розроблені для виконання самостійної роботи студентами.

Мета навчальної дисципліни: дати студентам теоретичні знання та практичні навички із галузі фундаментобудування гідротехнічних споруд у різних геологічних, кліматичних та гідрологічних умовах.

Завдання навчальної дисципліни: навчити студентів принципам проведення інженерно-геологічних вишукувань, розрахункам та проектуванню фундаментів.

1.Перелік тем та питань для самостійної роботи.

Програмою передбачено складання двох модульних контролів протягом першого семестра другого року навчання. Теми №1...4 відносяться до першого модульного контролю і стосуються основних положень механіки ґрунтів, теми №5...8 – до другого і стосуються основних положень проектування фундаментів.

ТЕМА 1. Походження ґрунтів. Склад і будова ґрунтів.
Фізичні властивості ґрунту.

Кількість годин передбачених силабусом 03-03-137S для самостійної роботи студентів з даною темою – 10.

В рамках даної теми розглядаються наступні питання:

- відомості про походження та будову Землі;
- гірські породи і мінерали;
- основні складові елементи ґрунту;
- структура і текстура ґрунтів;
- структурні зв'язки ґрунтів;
- основні та похідні характеристики ґрунтів;
- заходи охорони праці при проведенні інженерно-геологічних вишукувань.

Контрольні запитання до теми наведені в п.2 даних методичних вказівок у тестовій формі.

Перелік рекомендованої літератури: [1], [12], [13], [14], [15].

ТЕМА 2. Класифікація ґрунтів

Кількість годин передбачених силабусом 03-03-137S для самостійної роботи студентів з даною темою – 10.

В рамках даної теми розглядаються наступні питання:

- основна класифікація;
- класифікація піщаних і глинистих ґрунтів;
- гранулометричний склад;
- пластичність глинистих ґрунтів;
- показник текучості глинистих ґрунтів.

Контрольні запитання до теми наведені в п.2 даних методичних вказівок у тестовій формі.

Перелік рекомендованої літератури: [1], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [12], [13], [14], [15].

ТЕМА 3. Деформативні характеристики ґрунтів.

Кількість годин передбачених силабусом 03-03-137S для самостійної роботи студентів з даною темою – 10.

В рамках даної теми розглядаються наступні питання:

- стиснення ґрунту в умовах одно- і тривісного напруженого стану;

- компресійне стискання ґрунту;

- компресійна крива і її характеристика: коефіцієнт стисливості і модуль деформації;

- відносне просідання і набрякання ґрунтів, закон А. Дарсі, коефіцієнт фільтрації.

Контрольні запитання до теми наведені в п.2 даних методичних вказівок у тестовій формі.

Перелік рекомендованої літератури: [1], [12], [13], [14], [15].

ТЕМА 4. Опір ґрунту зсуву. Напруження в ґрунтах

Кількість годин передбачених силабусом 03-03-137S для самостійної роботи студентів з даною темою – 10.

В рамках даної теми розглядаються наступні питання:

- поняття про зрушення ґрунту, закон Ш. Кулона;

- випробування ґрунту на зсув при простому і тривісному стисненні, структурна міцність та методи її визначення, польові методи визначення міцнісних характеристик ґрунтів;

- основні положення теорії розподілу напружень в ґрунтовому середовищі, фази напружено-деформованого стану ґрунту;

- перший та другий критичні тиски, стисливість водонасичених ґрунтів;

- визначення осідання основ з використанням теорії фільтраційної консолідації ґрунтів.

Контрольні запитання до теми наведені в п.2 даних методичних вказівок у тестовій формі.

Перелік рекомендованої літератури: [1], [11], [12], [13], [14], [15], [16].

ТЕМА 5. Основні положення проектування основ і фундаментів.

Кількість годин передбачених силабусом 03-03-137S для самостійної роботи студентів з даною темою – 12.

В рамках даної теми розглядаються наступні питання:

- види основ і фундаментів;
- навантаження та їх сполучення, нормативні та розрахункові характеристики ґрунтів, граничні стани конструкцій, будівель і споруд та їх основ;
- заходи з охорони праці при монтажі збірних елементів фундаментів.

Контрольні запитання до теми наведені в п.2 даних методичних вказівок у тестовій формі.

Перелік рекомендованої літератури: [1], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17].

ТЕМА 6. Проектування фундаментів мілкового закладання.

Кількість годин передбачених силабусом 03-03-137S для самостійної роботи студентів з даною темою – 10.

В рамках даної теми розглядаються наступні питання:

- види та конструкції фундаментів мілкового закладання;
- визначення глибини закладання фундаменту;
- призначення конструктивних форм і проектування жорстких фундаментів: визначення розрахункового опору ґрунту основи, вибір відмітки уступу фундаменту, визначення розмірів його підшви.

Контрольні запитання до теми наведені в п.2 даних методичних вказівок у тестовій формі.

Перелік рекомендованої літератури: [1], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17].

ТЕМА 7. Проектування пальових фундаментів.

Кількість годин передбачених силабусом 03-03-137S для самостійної роботи студентів з даною темою – 8.

В рамках даної теми розглядаються наступні питання:

- класифікація та конструкції паль;
- призначення виду паль і основних параметрів пальового фундаменту;
- визначення несучої здатності паль;
- розрахунок пальових фундаментів за першою групою граничних станів;
- розміщення паль у плані та конструювання ростверку.

Контрольні запитання до теми наведені в п.2 даних методичних вказівок у тестовій формі.

Перелік рекомендованої літератури: [1], [11], [12], [13], [14], [15], [16].

ТЕМА 8. Фундаменти глибокого закладання.

Кількість годин передбачених силабусом 03-03-137S для самостійної роботи студентів з даною темою – 8.

В рамках даної теми розглядаються наступні питання:

- область застосування та конструкції опускних колодязів і кесонів; основні положення їх розрахунку;
- інструктаж з охорони праці при проведенні кесонних робіт;
- проектування фундаментів і підземних споруд, що зводяться способом „стіна в ґрунті”.

Контрольні запитання до теми наведені в п.2 даних методичних вказівок у тестовій формі.

Перелік рекомендованої літератури: [1], [11], [12], [13], [14], [15], [16] , [17].

2. Тестові питання до модульних контролів.

Перелік тестових питань для підготовки до модульних контролів наведені нижче.

Питання 1-го рівня (в питаннях необхідно вибрати одну правильну відповідь).

1. В будь-якій точці ґрунтового масиву діють:
 - напруження не виникають;
 - природні та додаткові напруження;
 - неприродні;
 - додаткові;
 - природні.
2. В ґрунтах при деформуванні переважають:
 - деформації розущільнення;
 - лінійні деформації;
 - пружні деформації;
 - пластичні деформації;
 - деформації випирання.
3. В яких випадках щільність ґрунту визначають методом зважування в нейтральній рідині?
 - для визначення щільності піщаних ґрунтів;
 - для визначення щільності скельних ґрунтів;
 - для визначення щільності глинистих ґрунтів;
 - для визначення щільності пухких ґрунтів;
 - для визначення щільності мерзлих ґрунтів.

4. В яких випадках щільність ґрунту визначають методом парафінування?

- для піщаних ґрунтів;
- для глинистих і великоуламкових ґрунтів;
- для піщаних і глинистих ґрунтів;
- для ґрунтів, які не піддаються вирізанню ножом, або для крихких ґрунтів;
- для скельних ґрунтів.

5. В якому стані перебувають глинисті ґрунти для яких $I_L < 0$?

- текучопластичному;
- текучому;
- м'якопластичному;
- туго пластичному;
- твердому.

6. В якому стані супісок, якщо $I_L = 0,6$?

- тугопластичному;
- текучому;
- твердому;
- м'якопластичному;
- пластичному.

7. Гранична напружена рівновага відповідає такому випадку, коли зменшення навантаження покращує стійкість:

- будь-яке збільшення навантаження викликає втрату стійкості ґрунту;
- найменше зменшення навантаження викликає втрату стійкості, тобто переміщення одної частини ґрунту відносно іншої;
- збільшення навантаження покращує стійкість ґрунту;

- найменше збільшення навантаження викликає втрату стійкості, тобто переміщення одної частини ґрунту відносно іншої.

8. Дайте визначення основних фізичних характеристик ґрунту?

- питома вага ґрунту – добуток маси на об'єм;
- щільність ґрунту – відношення маси ґрунту, включаючи масу води до його об'єму;
- щільність мінеральних часток – відношення маси мінеральних часток до об'єму, які вони займають
- вологість – відношення маси води до маси ґрунту у сухому стані;
- вологість ґрунту – відношення маси ґрунту у сухому стані до маси води;
- маса ґрунту – щільність ґрунту помножено на об'єм зразка ґрунту;
- щільність мінеральних часток – відношення об'єму часток до маси до їх маси.

9. До якого різновиду відносять пісок, якщо він вміщує (за масою) менше 75% часток крупніших 0,10 мм?

- пісок крупний;
- пісок дрібний;
- пісок гравелистий;
- пісок пилюватий;
- пісок середньої крупності.

10. З якою метою виконують випробування ґрунтів на зрізування?

- для визначення коефіцієнта стисливості;
- для визначення щільності і вологості ґрунту;
- для визначення міцностних характеристик ґрунту(кута внутрішнього тертя і питомого значення);
- для визначення модуля деформації;

- для визначення коефіцієнта фільтрації.
11. З якою метою відбирають зразки ґрунту під час інженерних вишукувань?
- для вивчення фізичних властивостей ґрунтів;
 - для вивчення механічних властивостей ґрунтів;
 - для вивчення стану ґрунтів;
 - для вивчення стану і фізико-механічних властивостей ґрунтів;
 - для вивчення будови ґрунтів.
12. Коефіцієнти, які входять в формулу розрахункового опору ґрунту залежать від:
- питомого щеплення;
 - коефіцієнта стисливості;
 - питомої ваги;
 - кута внутрішнього тертя;
 - модуля деформації.
13. Лінійна залежність між тиском і деформацією в ґрунтах спостерігається:
- фаза локальних зсувів;
 - фаза випирання;
 - фаза пружних деформацій, фаза випирання;
 - фаза пружних деформацій, фаза ущільнення;
 - фаза ущільнення, фаза випирання.
14. Назвіть границі пластичності глинистих ґрунтів?
- межа розкочування (пластичності), межа текучості;
 - межа тугопластичності, межа м'якопластичності;
 - межа м'якопластичності, межа текучості;
 - межа текучості, межа тугопластичності;
 - межа текучопластичності, межа текучості.
15. Основними припущеннями в механіці ґрунтів є:
- ґрунт є твердим тілом;
 - ґрунт вважають лінійно-деформованим, суцільним ізотропним тілом;

- ґрунт є пружним тілом;
 - ґрунт вважають пластичним тілом;
 - ґрунт вважають анізотропним тілом;
16. Охарактеризуйте фази напружено-деформованого стану ґрунту:
- фаза руху ґрунту, фаза ущільнення ґрунту;
 - фаза зміцнення ґрунту, фаза руйнування ґрунту;
 - нульова фаза ущільнення ґрунту, фаза пластичних деформацій;
 - нульова фаза ущільнення ґрунту, фаза пластичних деформацій;
 - фаза локальних пластичних деформацій, фаза граничного стану.
17. При збільшенні тиску на ґрунт в ньому поступово виникають:
- деформації розущільнення, пружні деформації;
 - пружні деформації, деформації розущільнення;
 - деформації ущільнення, пружні деформації;
 - пружні деформації, деформації ущільнення;
 - пластичні, пружні деформації.
18. При збільшенні тиску на ґрунт в ньому спочатку:
- відбуваються деформації ущільнення;
 - витіснення повітря з ґрунту;
 - витіснення води з ґрунту;
 - відбуваються деформації розущільнення;
 - руйнуються структурні зв'язки.
19. Що названо гранулометричним складом ґрунту?
- виражений у відсотках ваговий вміст у ґрунті частинок різної крупності;
 - ваговий вміст у ґрунті частинок різної крупності;
 - маса частинок ґрунту різної крупності;

- ваговий вміст у ґрунті частинок різної крупності, виражений у відсотках відносно до маси сухого ґрунту;
 - частинки ґрунту різної крупності.
20. Що називають вологістю ґрунту?
- відношення маси мінеральних часток до маси води;
 - відношення маси ґрунту у сухому стані, до маси води, що міститься у зразку;
 - відношення об'єму зразка до його маси;
 - відношення маси води, що міститься у зразку до маси ґрунту у сухому стані;
 - відношення маси ґрунту до його об'єму.
21. Що називають границею розкочування?
- це перехід ґрунту із пластичного стану у твердий;
 - це перехід ґрунту із текучого стану у пластичний;
 - це перехід ґрунту із текучого стану у твердий;
 - це перехід ґрунту із твердого стану у пластичний;
 - це перехід ґрунту із пластичного стану у текучий.
22. Що називають границею текучості?
- це перехід ґрунту із текучого стану у твердий;
 - це перехід ґрунту із пластичного стану у текучий;
 - це перехід ґрунту із твердого стану у текучий;
 - це перехід ґрунту із твердого стану у пластичний;
 - це перехід ґрунту із текучого стану у пластичний.
23. Що називають щільністю ґрунту?
- відношення маси ґрунту включаючи масу води до його об'єму;
 - відношення маси ґрунту до маси мінеральних часток;
 - відношення об'єму мінеральних часток до маси;
 - відношення об'єму ґрунту до його маси;

- відношення об'єму ґрунту до об'єму мінеральних часток.
24. Що називають щільністю часток ґрунту?
- відношення об'єму ґрунту до об'єму часток;
 - відношення об'єму часток до їх маси;
 - відношення маси ґрунту до об'єму часток;
 - відношення маси ґрунту до об'єму ґрунту;
 - відношення маси часток до їх об'єму.
25. Що таке початковий критичний тиск на ґрунт?
- це такий тиск, при якому ґрунт втрачає свою несучу здатність;
 - тиск, при якому крива залежності умовно переходить від прямолінійної ділянки до криволінійної (кінець II-ї, початок III-ї фази);
 - граничний критичний стан ґрунту;
 - це такий тиск, що відповідає закінченню пластичних деформацій ґрунту;
 - нульовий стан ґрунту.
26. Як визначається границя розкочування?
- розкочування ґрунтової пасти у джгутик до тих пір, поки джгут діаметром близько 3мм почне ділитися на окремі шматочки;
 - розкочування ґрунтової пасти діаметром 3мм;
 - розкочування ґрунтової пасти до тих пір, поки ґрунт перейде у твердий стан;
 - розкочування ґрунтової пасти до тих пір, поки ґрунт перейде у природний стан;
 - розкочування ґрунтової пасти у джгутик до тих пір, поки він почне розпадатися на окремі шматочки.
27. Як визначається границя текучості?
- це така вологість ґрунту, при якій конус заглиблюється за 5 секунд на глибину 10 мм;

- це така вологість ґрунту, при якій конус заглиблюється за 10 секунд на глибину 10 мм;
 - це вологість ґрунту, при якій ґрунт переходить у природний стан;
 - це границя при якій ґрунт переходить у текучий стан;
 - це вологість ґрунту, при якій ґрунт переходить у пластичний стан.
28. Як класифікуються глинисті ґрунти?
- первинні і вторинні;
 - дисперсні, нескельні;
 - супіски, суглинки, глини;
 - пилуваті, дрібні, глинисті;
 - гравіюваті, дрібні, пилуваті.
29. Як називають зв'язний мінеральний ґрунт для якого $I_p = 5$?
- супіском;
 - суглинком;
 - мул;
 - пісок;
 - глина.
30. Як підрозділяють глинисті ґрунт и за числом пластичності?
- супіски, суглинки, глини;
 - супіски, глини;
 - піщані, супіски, суглинки, глини;
 - суглинки, глини;
 - супіски, суглинки.
31. Який ґрунт називають піском?
- ґрунти, що містять понад 49% за масою часток розміром понад 5 мм;
 - ґрунти, що містять понад 50% за масою часток розміром понад 2 мм;

- ґрунти, що містять понад 51% за масою часток розміром понад 1 мм;
- сипучі в сухому стані ґрунти, що містять 50% і менше за масою часток більших 2мм і не володіють пластичністю;
- ґрунти, що містять 51% і менше за масою часток більших 2мм і не володіють пластичністю.

32. Яким методом визначають зерновий (гранулометричний) склад піску?

- методом зважування у воді;
- методом зважування у нейтральній рідині;
- методом різальним кільцем;
- ситовим методом;
- пікнометричним методом.

33. Якими методами визначають модуль деформації ґрунтів?

- випробування в приладі ПНГ;
- компресійні випробування, штампові випробування, випробування в стабілометрі;
- пікнометричні випробування;
- випробування в фільтраційному приладі;
- випробування в зсувному приладі.

34. Якими методами можна визначити щільність ґрунту?

- пікнометричний метод, метод різального кільця;
- нейтронний метод, метод зважування у воді;
- метод різального кільця, метод зважування у воді, метод зважування в нейтральній рідині;
- метод зважування у воді, метод зважування в нейтральній рідині;
- метод різального кільця, метод заміщення об'ємів;
- метод гама каратажу, нейтронний метод.

34. Які ґрунти називають великоуламковими?

- ґрунти, що містять понад 51% за масою часток розміром більше 2 мм;
- ґрунти, що містять понад 50% за масою часток розміром більше 2 мм;
- ґрунти, що містять менше 50% за масою часток розміром більше 2 мм;
- ґрунти, що містять понад 50% за масою часток розміром більше 5 мм;
- ґрунти, що містять менше 51% за масою часток розміром більше 5 мм.

35. Які ґрунти називають глинистими?

- дисперсні ґрунти;
- зв'язні ґрунти, які володіють властивостями пластичності;
- зв'язкі ґрунти, які володіють властивостями текучості;
- нескельні ґрунти;
- буд-які ґрунти, які володіють властивостями пластичності і текучості.

36. Які є класифікаційні характеристики ґрунту?

- щільність ґрунту, вологість;
- вага ґрунту, маса ґрунту;
- пористість ґрунту;
- зерновий склад, число пластичності, показник текучості;
- щільність мінеральних часток, вологість.

37. Які основні міцнісні характеристики ґрунту?

- кут внутрішнього тертя, модуль деформації;
- кут внутрішнього тертя, питоме зчеплення;
- щільність ґрунту, щільність мінеральних часток ґрунту;
- питоме значення, коефіцієнт стисливості;
- коефіцієнт стисливості, модуль деформації.

38. Активним тиском ґрунту називається:

- бічний тиск, який діє зі сторонни укусу на підпірну стіну;
- бічний тиск, який діє зі сторонни відпору на підпірну стіну;
- вертикальний тиск, який діє зі сторонни укусу на підпірну стіну;
- бічний тиск, який діє зі сторонни підпірної стіни на укiс;
- вертикальний тиск, який діє зі сторонни підпірної стіни на основу.

39. В граничному стані, сила яка утримує в рівновазі ідеально зв'язний ґрунт:

- більша зсуваючої сили;
- рівна зсуваючій силі;
- менша зсуваючої сили;
- більша зсуваючої сили в два рази;
- менша зсуваючої сили в два рази.

40. В граничному стані, сила яка утримує в рівновазі ідеально сипкий ґрунт:

- більша зсуваючої сили;
- менша зсуваючої сили;
- рівна зсуваючій силі;
- більша зсуваючої сили в два рази;
- менша зсуваючої сили в два рази.

41. Граничний кут укусу ідеально сипких ґрунтів називають:

- кутом внутрішнього тертя;
- кутом граничної напруженої рівноваги;
- кутом природного укусу;
- кутом зсуву;
- кутом заломлення.

42. З якою метою відбирають зразки ґрунту під час інженерних вишукувань?

- для вивчення стану і фізико-механічних властивостей ґрунтів;
- для вивчення стану ґрунтів;
- для вивчення фізичних властивостей ґрунтів;
- для вивчення механічних властивостей ґрунтів;
- для вивчення будови ґрунтів.

43. Сформулюйте закон стисливості ґрунтів?

- нескінченно мала зміна об'єму пор ґрунту, прямо пропорційно нескінченно малій зміні тиску;
- добуток тиску на об'єм, є величина постійна;
- граничні дотичні напруження прямо пропорційні нормальним напруженням;
- тиск ґрунту прямо пропорційний вазі ґрунту і обернено пропорційний площі;
- нескінченно мала зміна вологості ґрунту, прямо пропорційна нескінченно малій зміні тиску.

44. Ідеально зв'язний ґрунт це:

- ґрунт, у якого відсутнє пимтоме зчеплення;
- ґрунт, у якого відсутній кут внутрішнього тертя;
- ґрунт, у якого кут внутрішнього тертя становить 1 градус;
- ґрунт, у якого пимтоме зчеплення становить 1 кПа;
- ґрунт, у якого пимтоме зчеплення становить 1 кПа, а кут внутрішнього тертя - 1 градус.

45. Ідеально сипкий ґрунт це:

- ґрунт, у якого відсутнє пимтоме зчеплення;
- ґрунт, у якого відсутній кут внутрішнього тертя;
- ґрунт, у якого кут внутрішнього тертя становить 1 градус;
- ґрунт, у якого пимтоме зчеплення становить 1 кПа;

- грунт, у якого пимтومه зчеплення становить 1 кПа, а кут внутрішнього тертя - 1 градус.
46. Коефіцієнт стійкості укосу це:
- відношення сил зчеплення до зсуваючих сил;
 - відношення зсуваючих сил до сил зчеплення;
 - відношення кута внутрішнього тертя до питомого зчеплення;
 - відношення утримуючих сил до зсуваючих сил;
 - відношення питомого зчеплення до кута внутрішнього тертя.
47. Однією з причини утворення зсувів укосів є:
- зменшення навантаження на укiс;
 - зниження питомої ваги ґрунту;
 - збільшення характеристик міцності ґрунтів;
 - зниження характеристик міцності ґрунтів;
 - зменшення крутизни укосу;
48. Пасивним тиском ґрунту називається:
- бічний тиск, який діє зі сторонни укосу на підпірну стіну;
 - бічний тиск, який діє зі сторонни відпору на підпірну стіну;
 - вертикальний тиск, який діє зі сторонни укосу на підпірну стіну;
 - бічний тиск, який діє зі сторонни підпірної стіни на укiс;
 - вертикальний тиск, який діє зі сторонни підпірної стіни на основу.
49. Порушення стійкості ґрунтів в укосі називається
- зсувом;
 - випором;
 - здиманням;
 - зрізом;
 - деформуванням.

50. При визначенні стійкості укусу за методом круглоциліндричних поверхонь ковзання утримуючі сили виникають за разунок:

- кута природного укусу;
- модуля загальних деформацій;
- оптимальної щільності ґрунту;
- оптимальної вологості ґрунту;
- кута внутрішнього тертя та питомого зчеплення.

51. Рівнодіюча активного тиску ґрунту:

- має горизонтальний напрям;
- має вертикальний напрям;
- направлена під кутом 45^0 від напрямку більшого головного напруження;
- направлена під кутом 45^0 від напрямку меншого головного напруження;
- відхилена від напрямку більшого головного напруження на кут $\varphi/2$.

52. Чим відрізняється модуль деформації від модуля пружності?

- модуль деформації враховує, як пружні так і пластичні деформації, а модуль пружності тільки пружні деформації;
- модуль деформації враховує пластичні деформації, а модуль пружності тільки пружні деформації;
- модуль деформації враховує початкові деформації, а модуль пружності кінцеві;
- модуль деформації враховує кінцеві деформації, а модуль пружності початкові;
- модуль деформації враховує граничні деформації, а модуль пружності початкові.

53. Як формулюється закон Кулона для піщаних ґрунтів?

- опір ґрунту зсуву прямо пропорційний нормальним напруженням;
- мінімальні головні напруження прямо пропорційні максимальним головним напруженням;
- опір ґрунту зсуву прямо пропорційний щільності ґрунту;
- нормальні напруження прямо пропорційні тиску на ґрунті;
- опір ґрунту зсуву прямо пропорційний масі ґрунту.

54. Як формулюють закон Кулона для незв'язних ґрунтів?

- опір ґрунтів зсуву є опір тертю, що прямо пропорційний нормальному тиску;
- опір ґрунтів зсуву є опір тертю, що прямо пропорційний дотичному напруженню;
- нормальні напруження, прямо пропорційний дотичним напруженням;
- природні напруження, прямо пропорційний вазі ґрунту;
- додаткові напруження у ґрунті прямо пропорційний тиску від навантаження.

Питання 2-го рівня (в питаннях необхідно вибрати одну або декілька правильних відповідей).

1. В будь-якій точці ґрунтового масиву діють:
 - напруження не виникають;
 - додаткові напруження;
 - природні напруження;
 - неприродні;
 - надприродні.
2. З якою метою виконують компресійні випробування ґрунтів?
 - для визначення коефіцієнта стисливості;

- для визначення міцності ґрунту;
 - для визначення щільності мінеральних часток;
 - для визначення коефіцієнта пористості;
 - для визначення модуля деформації ґрунтів.
3. Лінійна залежність між тиском і деформацією в ґрунтах спостерігається:
- фаза випирання;
 - початок фази локальних зсувів;
 - фаза пружних деформацій;
 - фаза ущільнення;
 - фаза локальних зсувів.
4. На яких приладах визначають кут внутрішнього тертя ґрунту?
- прилад ПНГ;
 - компресійний прилад;
 - стабілометр;
 - одометр;
 - прилад для зсуву;
5. Назвіть границі пластичності глинистих ґрунтів?
- межа текучості;
 - межа м'якопластичності;
 - межа текучопластичності;
 - межа тугопластичності;
 - межа розкочування.
6. Основними припущеннями в механіці ґрунтів є:
- ґрунт вважають суцільним тілом;
 - ґрунт є пружним тілом;
 - ґрунт вважають анізотропним тілом;
 - ґрунт вважають ізотропним тілом;
 - ґрунт вважають лінійно-деформованим тілом.
7. Охарактеризуйте фази напружено-деформованого стану ґрунту

- фаза руйнування;
 - фаза ущільнення;
 - фаза пружних деформацій;
 - фаза випирання;
 - фаза локальних зсувів.
8. Як класифікують піщані ґрунти?
- середньої крупності;
 - крупні;
 - дрібні;
 - гравіюваті;
 - супіщані.
9. Як класифікуються піски за коефіцієнтом пористості?
- не ущільнені;
 - середньої щільності;
 - ущільнені;
 - пухкі;
 - щільні.
10. Як підрозділяють глинисті ґрунти за числом пластичності?
- супіски;
 - глини;
 - суглинки;
 - мули;
 - сапропелі.
11. Якими методами можна визначити щільність ґрунту?
- метод гама каротажу;
 - метод зважування в нейтральній рідині;
 - нейтронний метод;
 - метод різального кільця;
 - метод парафінування.

12. Які є класифікаційні характеристики ґрунту?
- число пластичності;
 - вологість ґрунту;
 - зерновий склад;
 - щільність мінеральних часток;
 - показник текучості.
13. Які основні міцнісні характеристики ґрунту?
- щільність ґрунту;
 - коефіцієнт стисливості;
 - питоме зчеплення;
 - кут внутрішнього тертя;
 - модуль деформації.
14. Які фізичні характеристики ґрунтів визначають шляхом лабораторних випробувань?
- щільність скелета ґрунту;
 - вологість скелета ґрунту;
 - щільність ґрунту;
 - щільність частинок ґрунту;
 - вологість ґрунту.
15. Які характеристики стисливості Ви знаєте?
- щільність мінеральних часток, пористість;
 - модуль деформації;
 - коефіцієнт стисливості;
 - зерновий склад, вологість;
 - пористість, щільність.
16. Епюра активного тиску від дії рівномірно розподіленого навантаження ґрунту:
- є прямокутною;
 - має горизонтальний напрям;
 - є трапецієподібною;
 - є квадратною;
 - є трикутною.

17. Епюра активного тиску зв'язного ґрунту
 - є прямокутною;
 - є трикутною;
 - має горизонтальний напрям;
 - є квадратною;
 - є ромбовидною.
18. Епюра активного тиску сипкого ґрунту
 - є трикутною;
 - є прямокутною;
 - є трапецієподібною;
 - є квадратною;
 - має горизонтальний напрям.
19. Епюра пасивного тиску від дії рівномірно розподіленого навантаження ґрунту:
 - є квадратною;
 - є трикутною;
 - має горизонтальний напрям;
 - є прямокутною;
 - є ромбовидною.
20. Епюра пасивного тиску зв'язного ґрунту є:
 - є прямокутною;
 - є трикутною;
 - трапецієподібною;
 - є квадратною;
 - має горизонтальний напрям.
21. Епюра пасивного тиску сипкого ґрунту:
 - є прямокутною;
 - є трикутною;
 - має горизонтальний напрям;
 - є квадратною;
 - є ромбовидною.
22. Однією з причини утворення зсувів укосів є:

- зменшення навантаження на укіс;
- зниження питомої ваги ґрунту;
- збільшення характеристик міцності ґрунтів;
- зниження характеристик міцності ґрунтів;
- збільшення крутизни укосу.

23. При визначенні стійкості укосу за методом круглоциліндричних поверхонь ковзання утримуючі сили виникають за рахунок:

- кута природного укосу;
- питомого зчеплення;
- оптимальної щільності ґрунту;
- кута внутрішнього тертя;
- оптимальної вологості ґрунту.

24. При визначенні стійкості укосу за методом круглоциліндричних поверхонь ковзання характеристиками ґрунту, які враховуються при визначенні його стійкості є:

- питоме зчеплення;
- кут внутрішнього тертя;
- питома вага ґрунту;
- вологість;
- вологість на межі текучості.

25. Рівнодіюча активного тиску ґрунту:

- має горизонтальний напрям;
- прикладена в центрі ваги епюри активного тиску;
- направлена під кутом 45^0 від напрямку меншого головного напруження;
- направлена під кутом 45^0 від напрямку більшого головного напруження;
- відхилена від напрямку більшого головного напруження на кут $\varphi/2$.

26. Рівнодіюча активного тиску сипкого ґрунту:
- прикладена в верхній точці епюри активного тиску;
 - прикладена в нижній точці епюри активного тиску;
 - прикладена в середині епюри активного тиску;
 - прикладена в центрі ваги епюри активного тиску;
 - зміщена від підшви підпірної стіни на $1/3$ її висоти.
27. Якщо стійкість укосу не забезпечена, то для забезпечення його стійкості:
- збільшують крутизну укосу;
 - влаштовують підпірні стіни;
 - зменшують навантаження на укіс;
 - зменшують міцнісні характеристики ґрунту;
 - зменшують висоту укосу.

Питання 3-го рівня (в питаннях необхідно вибрати одну правильну відповідь).

1. Визначіть вологість ґрунту, якщо відомо, що маса бюкса з вологим ґрунтом становить 42 г, маса бюкса з сухим ґрунтом становить 38 г, маса бюкса становить 16 г.
- 19,8%;
 - 18,2%;
 - 15,5%;
 - 14,3%;
 - 12,2%.
2. Визначіть вологість ґрунту, якщо відомо, що маса бюкса з вологим ґрунтом становить 46 г, маса бюкса з сухим ґрунтом становить 42 г, маса бюкса становить 14 г.
- 12,5%;
 - 8,6%;
 - 10,1%;
 - 13,8%;
 - 14,3%.

3. Визначіть щільність ґрунту, якщо відомо, що маса ґрунту з кільцем становить 186 г, маса кільця 102 г, об'єм кільця 50 см^3 .

- 1,98;
- 1,68;
- 1,14;
- 2,21;
- 1,86.

4. Визначіть щільність ґрунту, якщо відомо, що маса ґрунту з кільцем становить 186 г, маса кільця 112 г, об'єм кільця 50 см^3 .

- 1,68;
- 1,51;
- 1,57;
- 2,15;
- 1,48.

5. Яке напруження виникає в ґрунті на глибині 2,28м, якщо питома вага ґрунту становить $19,32 \text{ кН/м}^3$?

- 48,26 кПа;
- 44,25 кПа;
- 43,76 кПа;
- 45,15 кПа;
- 44,05 кПа.

6. Яке напруження виникає в ґрунті на глибині 4,15м, якщо питома вага ґрунту становить $18,26 \text{ кН/м}^3$?

- 74,86 кПа;
- 84,25 кПа;
- 73,76 кПа;
- 85,56 кПа;
- 75,78 кПа.

7. Визначіть коефіцієнта пасивного тиску ґрунту, якщо кут внутрішнього тертя ґрунту $\varphi=28^\circ$?

- 1,58;

- 1,81;
- 1,42;
- 1,66;
- 1,72.

8. Яка величина зсуваючої сили укосу складеного ідеально сипким ґрунтом, якщо вага укосу 150 кН, а кут нахилу укосу до горизонту $\alpha=28^{\circ}$?

- 77,36 кН;
- 69,23 кН;
- 70,42 кН;
- 55,28 кН;
- 64,35 кН.

9. Яка величина утрмуючої сили укосу складеного ідеально сипким ґрунтом, якщо вага укосу 100 кН, а кут нахилу укосу до горизонту $\alpha=35^{\circ}$, кут внутрішнього тертя $\varphi=26^{\circ}$?

- 37,36 кН;
- 39,95 кН;
- 27,42 кН;
- 45,28 кН;
- 34,35 кН.

10. Яка величина утрмуючої сили укосу складеного ідеально сипким ґрунтом, якщо вага укосу 150 кН, а кут нахилу укосу до горизонту $\alpha=28^{\circ}$, кут внутрішнього тертя $\varphi=26^{\circ}$?

- 67,36 кН;
- 49,23 кН;
- 60,42 кН;
- 55,28 кН;
- 64,60 кН.

11. Яка величина зсуваючої сили укосу складеного ідеально зв'язним ґрунтом, якщо висота укосу 2 м, кут під

яким нахилена поверхня ковзання до горизонту $\alpha=35^{\circ}$,
питома вага ґрунту $\gamma=18,5 \text{ кН/м}^3$?

- 37,36 кН;
- 30,31 кН;
- 46,24 кН;
- 33,32 кН;
- 36,35 кН.

12. Яка величина зсуваючої сили укосу складеного ідеально зв'язним ґрунтом, якщо висота укосу 3 м, кут під яким нахилена поверхня ковзання до горизонту $\alpha=25^{\circ}$,
питома вага ґрунту $\gamma=19,2 \text{ кН/м}^3$?

- 78,30 кН;
- 70,31 кН;
- 76,24 кН;
- 83,32 кН;
- 86,35 кН.

13. Яка величина утримуючої сили укосу складеного ідеально зв'язним ґрунтом, якщо висота укосу 2 м, кут під яким нахилена поверхня ковзання до горизонту $\alpha=35^{\circ}$,
питоме зчеплення ґрунту $c=28,0 \text{ кПа}$?

- 43,30 кН;
- 50,31 кН;
- 36,24 кН;
- 58,32 кН;
- 48,82 кН.

14. Яка величина утримуючої сили укосу складеного ідеально зв'язним ґрунтом, якщо висота укосу 3 м, кут під яким нахилена поверхня ковзання до горизонту $\alpha=25^{\circ}$,
питоме зчеплення ґрунту $c=32,0 \text{ кПа}$?

- 113,58 кН;
- 115,31 кН;
- 126,24 кН;
- 108,32 кН;

- 118,82 кН.
15. Визначить коефіцієнта активного тиску ґрунту, якщо кут внутрішнього тертя ґрунту $\varphi=26^0$?
- 0,58;
 - 0,81;
 - 0,42;
 - 0,32;
 - 0,62.
16. Яка величина зсуваючої сили укосу складеного ідеально сипким ґрунтом, якщо вага укосу 100 кН, а кут нахилу укосу до горизонту $\alpha=35^0$?
- 57,36 кН;
 - 59,23 кН;
 - 67,24 кН;
 - 45,28 кН;
 - 44,35 кН.

Рекомендована література

1. Бабич Є. М., Крусь Ю. В. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. РДТУ, 2001.
2. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва. К.: Мінрегіонбуд.- 2008.
3. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація. К. : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. 1996.
4. ДСТУ Б.В.2.1-4-96. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості. К. : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. 1996.
5. ДСТУ Б В.2.1-5-96. Ґрунти. Метод статистичної обробки результатів визначення характеристик. К. : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. 1996.
6. ДСТУ Б В.2.1-9-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу. К. : Мінрегіонбуд. 2009.
7. ДСТУ Б В.2.1-22-2009. Ґрунти. Метод лабораторного визначення властивостей просідання. К. : Мінрегіонбуд. 2009.
8. ДСТУ Б В.2.1-11-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення властивостей набухання та усадки. К. : Мінрегіонбуд. 2009.
9. ДСТУ Б В.2.1-17-2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей. К. : Мінрегіонбуд. 2009.
10. ДСТУ Б.В.2.1-8-2001. Ґрунти. Відбирання, упакування транспортування і зберігання зразків. К. : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. 2002.

11. Жеребятьєв О. В. та інші Грунтознавство і механіка ґрунтів. Рівне : Видавництво РДТУ, 1999. 380с.
12. Зоценко М. Л., Коваленко В. І., Хілобок В. Г., Яковлєв А. В. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти. Київ : Вища школа, 1992.
13. Кузло М. Т. Інженерне ґрунтознавство та механіка ґрунтів : навч. посібник. Рівне : НУВГП. 2011. 252 с.
14. Кузло М. Т. Інженерно-геологічні вишукування, ґрунтознавство та механіка ґрунтів : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2024. 264 с.
15. Федорчук Г. Ф., Фурсович М. О., Жеребятьєв О. В. Механіка ґрунтів. Лабораторний практикум. Рівне : НУВГП, 2016.
16. Федорчук Г. Ф., Фурсович М. О., Жеребятьєв О. В. Механіка ґрунтів. Лабораторний практикум. Рівне: НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/view/subjects/np/2014.html>