

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет географічний
Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів

Затверджено
на засіданні кафедри ґрунтознавства
і географії ґрунтів
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від “31” серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри  Зіновій ПАНЬКІВ

Силабус з навчальної дисципліни
«ФІЗИКА ГРУНТІВ»,
що викладається в межах
ОПШ «Ґрунтознавство та експертна оцінка земель»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 103 «Науки про Землю»

Львів 2023 р.

Назва курсу	Фізика ґрунтів
Адреса викладання курсу	Львівський національний університет імені Івана Франка, географічний факультет, вул. Дорошенка, 41
Факультет і кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів
Галузь знань, шифр і назва спеціальності	10 Природнича наука 103 Науки про Землю
Викладачі курсу	Гаськевич Володимир Георгійович – доктор географічних наук, професор кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів
Контактна інформація викладачів	тел. 067-26-49-038 e-mail: haskevich_vg@ukr.net вул. Дорошенка, 41, географічний факультет, каб. 108
Консультації з курсу відбуваються	В день проведення семінарських занять або за домовленістю за адресою: вул. Дорошенка, 41, каб 108. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/earth-science-geography/sylabusy-za-opp-2023-r-gruntoznavstvo-i-ekspertna-otsinka-zemel-bakalavry
Інформація про курс	Дисципліна “Фізика ґрунтів” є нормативно-навчальною дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки для галузі знань 10 – <i>Природничі науки</i> зі спеціальності 103 «Науки про Землю» для освітньої програми «Ґрунтознавство та експертна оцінка земель» першого бакалаврського рівня вищої освіти, яка викладається у 4 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам знання, необхідні та обов’язкові для оцінки фізичних властивостей і режимів ґрунту. Фізичні особливості конкретного ґрунту є функцією його речовинного складу та генези й одночасно впливають на ґрунтовий процес. Тому в курсі представлено огляд наукових концепцій з “Фізики ґрунтів”, їхнє прикладне значення для виробництва, сільського господарства, характеризуються основні фази ґрунту, методики виконання лабораторно-аналітичних досліджень з фізичних властивостей ґрунтів.
Мета і цілі курсу	Мета дисципліни «Фізика ґрунтів» - вивчення фізичних властивостей ґрунтів (твердої, рідкої, газової фаз ґрунту, їхніх теплових, електрофізичних і радіоактивних властивостей) і фізичних процесів, що відбуваються в них. Висвітлюються шляхи регулювання фізичних процесів з метою покращення властивостей ґрунтів. джерел з проблематики досліджень, оволодіння методами лабораторно-аналітичних, картографічних і комп’ютерних технологій, проведення польових досліджень. Основними завданнями курсу є: <ul style="list-style-type: none"> ➤ висвітлення значення фізичних властивостей і фізичних процесів для формування ґрунту як природного тіла, сфери прикладного застосування фізики ґрунтів; ➤ вивчення твердої фази ґрунту і методів аналітичного дослідження її складу; ➤ вивчення рідкої фази ґрунту; ➤ вивчення фізико-механічних властивостей ґрунтів; ➤ вивчення повітряно-теплових, електрофізичних, радіоактивних властивостей ґрунтів. ➤ вивчення методів оцінки фізичного стану ґрунтів в контексті

	проведення меліорацій і проявів деградаційних процесів.
Література для вивчення дисципліни	<p style="text-align: center;">Методичне забезпечення</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фізика ґрунтів. Лабораторний практикум : навчальний посібник / В. Г. Гаськевич., І. Я. Папіш, О. Г. Телегуз. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 170 с. (https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/FIZYKA-GRUNTIV-laboratornyy-praktykum.pdf) 2. Гаськевич В. Г., Іванюк Г. С. Лабораторно-аналітичні роботи з ґрунтознавства. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2006. 96 с. 3. Гаськевич В., Пшевлоцький М. Практикум з основ сільсько-господарського виробництва: Частина 1: Основи агрохімії. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. 108 с. 4. Гаськевич В. Г. Методичні вказівки для виконання самостійних робіт з курсу “Фізика ґрунтів”. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 83 с. 5. Папіш І. Я. Практикум з фізики ґрунту. Ч. 1. Фізика твердої фази ґрунту. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2001. 95 с. 6. Папіш І. Я. Практикум з фізики ґрунту. Ч. 2. Гідрофізика ґрунтів. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2001. 37 с. <p style="text-align: center;">Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Позняк С.П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів : підручник. У двох частинах. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010 (https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/Pozniak-Hruntoznavstvo2char-book.pdf) 8. Медведєв В. В., Вітвіцький С. В. Фізика ґрунту. Навчальний посібник. Київ. 2018. 289 с. 9. Шевченко О. Л. та ін. Основи перенесення вологи в зоні аерації: навчальний посібник. Київ. 2014. 270 с. 10. Методика моніторингу земель, що перебувають у кризовому стані. Харків: Вид-во ін-ту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського, 1998. 88с. 11. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільсько-господарських угідь України / За ред. О. О. Созінова, Б. С. Прістера. Київ. 1994. 163 с. 12. М. К. Шидула, О. Ф. Гнатенко та ін. Охорона ґрунтів: Підручник. Київ, 2004. 398 с. 13. Недвига М. В., Хомчак М. Ю. та ін. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства. Київ, 1999. 240 с. 14. Іванов Є. А. Радіоекологічні дослідження. Львів : Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 149 с. <p style="text-align: center;">Допоміжна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Гаськевич В. Г., Позняк С. П. Осушені мінеральні ґрунти Малоого Полісся: Монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 256 с. 16. Гаськевич О.В., Позняк С. П. Структура ґрунтового покриву Гологоро-Кременецького горбогір'я: Монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 208 с. 17. Пшевлоцький М. І., Гаськевич В. Г. Ґрунти Сокальського пасма і їх агротехногенна трансформація. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2002. 180 с. 18. Родючість ґрунтів: моніторинг та управління / За ред. В. В. Медведєва. Київ, 1992. 248 с. 19. Агрокліматичні довідники по областях України. Київ : Держсільгоспвидав УРСР. 1959. 20. Андрущенко Г. О. Ґрунти Західних областей УРСР. Львів-Дубляни, 1970. Ч.1. 184 с.

	<p style="text-align: center;">Інформаційні ресурси</p> <p>21. Перелік основних нормативних документів у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів. / С.А. Балюк, М.Є. Лазебна. – Харків: "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського", 2020. – 73 с. URL:: http://www.issar.com.ua/downloads/b_perelik_2020_1.pdf.</p> <p>22. Агрохімія і ґрунтознавство. URL: http://www.issar.com.ua/uk/mizhvidomchyyu-tematychnyy-naukovyy-zbirnyk-agrohimiya-i-gruntoznavstvo</p> <p>23. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. URL: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Zemleustriy</p> <p>24. Вісник аграрної науки. URL: https://agrovisnyk.com/index.php/agrovisnyk</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	Загальний обсяг 120 годин, з них 64 години аудиторних занять (32 годин лекцій та 32 години лабораторних занять) та 56 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення цього курсу здобувачі набудуть таких компетентностей:</p> <p style="text-align: center;">Загальні компетентності (К)</p> <p>K03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. K09. Здатність працювати в команді. K10. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.</p> <p style="text-align: center;">Фахові компетентності (К)</p> <p>K13. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему. K14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер. K15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах. K16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер. K17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер. K20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати. K24. Здатність інтегрувати здобуті знання в галузі ґрунтознавства з метою охорони ґрунтів, відтворення та збереження притаманних ґрунтам властивостей в практичних цілях; управляти родючістю ґрунту; формувати геопросторові бази даних властивостей ґрунтів, здійснювати картографування ґрунтового покриву.</p> <p style="text-align: center;">Програмні результати навчання</p> <p>ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю. ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю. ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження. ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер. ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології,</p>

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.

ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

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

ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.

ПР12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації.

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

ПР16. Характеризувати основні чинники ґрунтоутворення, властивості основних типів ґрунтів України та світу, особливості їх ґрунтокористування, проводити моніторинг ґрунтів та пропонувати заходи охорони і збереження ґрунтів.

Після завершення цього курсу студент повинен:

знати:

- основні поняття про фази ґрунту і фізичні властивості ґрунтів;
- вплив фізичних властивостей на генезу ґрунтів;
- фізику твердої фази ґрунтів (гранулометричний, мікроагрегатний, структурно-агрегатний склад ґрунтів);
- класифікацію елементарних ґрунтових частинок і класифікацію ґрунтів за гранулометричним складом;
- водно-фізичні властивості ґрунтів (форми ґрунтової вологи, механізми руху води в ґрунті, водний баланс і водний режим ґрунтів тощо);
- теплові властивості ґрунтів.
- електрофізичні властивості і радіоактивність ґрунтів;
- методи визначення фізичних властивостей ґрунтів;
- сфери застосування результатів досліджень фізичних властивостей ґрунтів.

вміти:

- володіти основними понятійними і термінологічними знаннями фізики ґрунтів;
- володіти основними польовими і лабораторними методами визначення фізичних властивостей ґрунтів;
- інтерпретувати результати польових та лабораторних досліджень з метою оцінки фізичного стану ґрунтів;
- оцінювати характер антропогенного впливу на фізичні властивості ґрунтів і розвиток деградаційних процесів;
- визначати і застосовувати шляхи покращення фізичних властивостей ґрунтів;
- застосовувати теоретичні знання курсу в професійній діяльності.

Skill softs:

- вміння працювати в команді, доводити свої думки, переконувати.
- в роботі використовувати структурний підхід, розподіляючи час на виконання
- доводити роботу до кінця, консультуватись у викладача та одногрупників для знаходження спільного рішення
- застосовувати знання в будівництві дамб проти повеней

Ключові слова	грунт, фізичні властивості ґрунту, гранулометричний склад, загальні фізичні властивості, фізико-механічні властивості, рідка фаза.
Формат курсу	Очний
Тема	Подаються у таблиці “Схема курсу”
Підсумковий контроль, форма	Іспит, письмовий
Пререквізити	Для вивчення курсу “Фізика ґрунтів” студенти потребують базових знань з фізичних, хімічних, аграрних, інженерних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату з ґрунтознавства та фізики ґрунтів.
Навчальні методи та техніка, які будуть використані при навчанні	<p><i>Лекційна форма навчання:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проведення лекцій з використання мультимедійного забезпечення; - пояснення та наведення прикладів практичної діяльності із лекційних тем; - проблемно-пошуковий метод; - навчальна дискусія, опора на життєвий досвід, презентація. <p><i>Лабораторні роботи</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – інструктаж з техніки безпеки, – наочні методи, – методи аналізу і синтезу – демонстраційні методи, – самостійні спостереження, – розрахункові і статистичні методи. <p><i>Самостійна робота</i> – поглиблене вивчення тем курсу, підготовка до модульного опитування і заліку.</p>
Необхідне обладнання	Мультимедійне обладнання, навчальна лабораторія для аналізу ґрунтів: прилади, лабораторний посуд, реактиви.
Критерії оцінювання	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>виконання лабораторних робіт</i> – максимальна кількість балів – 32 <p>Передбачено виконання 10 лабораторних робіт (№1,2, 5-10 роботи оцінюються у 3 бали, № 3, 4 – у 4 бали):</p> <p>3 бали(4 бали для № 3, 4) студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, може відповісти на будь-яке теоретичне питання та виконав всі практичні завдання;</p> <p>2бали (3 бали для № 3, 4) - студент недостатньо добре володіє навчальним матеріалом, може відповісти на окремі теоретичні питання та не виконав всі практичні завдання (лише окремі з них);</p> <p>1 бал (2 бала для № 3, 4) – студент не володіє навчальним матеріалом (теоретичні питання), не може пояснити отриманий результат, однак був присутній на практичному занятті, виконав його;</p> <p>0 балів – студент не виконав завдання.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>написання модулів</i> – максимальна кількість балів – 18 (2 модулі по 9 балів). В модулі 3 питанні по 3 бали: <p>3 бали - відповідь на питання правильна, без помилок, робота правильно оформлена;</p> <p>2 бали – завдання виконано правильно з однією помилкою;</p> <p>1 бал - завдання виконано правильно з помилками ;</p> <p>0 балів – завдання не виконане.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Підсумковий контроль</i> – іспит 50 балів, складається з 3 питань по 15 балів та 5 термінів по 1 балу за правильну відповідь. <p>14-15 балів - відмінно, студент повністю розкрив питання, логічно описав взаємозв'язки і взаємозалежності, дав класифікацію властивостей ґрунту, навів приклади.</p>

	<p>6-10 балів - добре, студент орієнтується в темі, чітко визначає загальні характеристики показників та властивостей ґрунту, але інколи робить помилки</p> <p>1-5 балів -задовільна оцінка, студент дає коротке пояснення з грубими помилками, не може встановити залежності</p> <p>0 балів - незадовільно</p> <p><i>Жодна форма порушення академічної доброчесності не толерується.</i></p>
<p>Питання модулів</p>	<p>Модуль 1.Фізика твердої фази.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Фізика ґрунтів як наука, її складові та місце в системі ґрунтознавчих наук. Тверда фаза ґрунту. 2. Об'єкт і предмет дослідження, завдання фізики ґрунтів як науки. 3. Місце фізики ґрунтів в системі географічних, ґрунтознавчих і сільськогосподарських наук. 4. Розкрийте взаємозв'язки фізики ґрунтів з математичними, природничими, технічними та сільськогосподарськими науками. 5. Коротка історія зародження і розвитку фізики ґрунтів як науки. 6. Генезис і фізика ґрунтів. 7. Особливості ґрунту як природного фізичного тіла. 8. Прикладне значення фізики ґрунтів для сільського господарства. 9. Значення фізики ґрунтів для меліорації. 10. Прикладне значення фізики ґрунтів для будівництва і промисловості. 11. Основні фази ґрунту, та їхнє співвідношення. 12. Тверда фаза ґрунту. 13. Дисперсність та ієрархічні рівні організації ґрунту. 14. Міжфазові поверхні ґрунту, їхнє значення для властивостей ґрунтів. 15. Сили, що діють на між фазових поверхнях ґрунту. 16. Розкрити суть поняття про подвійний електричний шар. 17. Тверда фаза, генезис і властивості ґрунтів. 18. Елементарні ґрунтові частинки. 19. Генезис елементарних ґрунтових частинок. 20. Властивості елементарних ґрунтових частинок. 21. Класифікаційні шкали елементарних ґрунтових частинок. 22. Класифікація елементарних ґрунтових частинок за Н. А. Качинським. 23. Гранулометричний склад ґрунтів. 24. Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом. 25. Гранулометричний аналіз ґрунтів. 26. Польові методи гранулометричного аналізу ґрунтів. 27. Лабораторні методи гранулометричного аналізу ґрунтів. 28. Гранулометричний аналіз ґрунтів методом піпетки. 29. Форми вираження та інтерпретації даних гранулометричного аналізу ґрунтів. 30. Мікроагрегатний склад ґрунтів. 31. Властивості ґрунтових мікроагрегатів. 32. Мікроагрегатний аналіз ґрунтів. 33. Вплив мікроструктури на властивості ґрунтів. 34. Оцінка і використання даних гранулометричного і мікроагрегатного аналізів. 35. Загальні фізичні властивості ґрунтів. 36. Щільність твердої фази ґрунту. 37. Методи визначення щільності твердої фази ґрунту. 38. Щільність твердої фази і властивості ґрунтів.

39. Щільність будови ґрунту.
 40. Методи визначення щільності будови ґрунту.
 41. Прикладне та агроекологічне значення щільності будови ґрунту.
 42. Шпаруватість ґрунтів і її генеза.
 43. Типи шпаруватості ґрунтів.
 44. Загальна шпаруватість і методи її визначення.
 45. Загальна шпаруватість і агроекологічні властивості ґрунтів.
 46. Шпаруватість аерації ґрунтів, її значення і методи визначення.
 47. Структурно-агрегатний склад ґрунту.
 48. Поняття про агрономічно-цінну структуру.
 49. Генеза структури ґрунту.
 50. Властивості ґрунтових агрегатів.
 51. Структурно-агрегатний аналіз. Сухе просіювання.
 52. Структурно-агрегатний аналіз. Мокре просіювання.
 53. Оцінка структурно-агрегатного складу ґрунтів.
 54. Структурно-агрегатний склад і властивості ґрунтів.
 55. Агроекологічне значення ґрунтової структури.
 56. Дезагрегація ґрунтів, її причини і наслідки.
 57. Шляхи покращення структурно-агрегатного складу ґрунтів.
 58. Структурні меліорації ґрунтів, їхні види.
 59. Штучне оструктурення ґрунтів.
 60. Фізичні властивості ґрунтів і процеси водної ерозії.
 61. Фізичні властивості ґрунтів і вітрова ерозія.
 62. Шляхи оптимізації загальних фізичних властивостей ґрунтів.
- Модуль 2. Рідка фаза, водно-фізичні властивості. Газова фаза. Теплофізика. Електрофізика ґрунту. Деградаційні процеси в ґрунтах.**
1. Рідка фаза і її значення для ґрунту.
 2. Генетичне значення рідкої фази ґрунту.
 3. Рідка фаза і її роль в сільському господарстві.
 4. Рідка фаза і меліорація ґрунтів.
 5. Форми ґрунтової вологи.
 6. Конституційна (хімічно-зв'язана) вода, її властивості і методи визначення.
 7. Кристалізаційна (кристалогідратна) вода, властивості і методи визначення.
 8. Гігроскопічна вода, властивості і методи визначення.
 9. Максимально-гігроскопічна вода, властивості і методи визначення.
 10. Квазітверда вода, її види, властивості і методи визначення.
 11. Плівкова вода, її властивості і значення.
 12. Капілярна вода, її види, властивості і значення.
 13. Вода гравітаційна або вільна, її види, властивості і значення.
 14. Вода тверда (полігідрол).
 15. Вода пароподібна, її значення для ґрунту.
 16. Внутрішньоклітинна вода.
 17. Важка вода, її властивості і роль в ґрунті.
 18. Методи визначення вологості ґрунту.
 19. Абсолютна і відносна вологість ґрунту і способи її вираження.
 20. Продуктивна і непродуктивна волога ґрунту. Вологість в'янення.
 21. Енергетичний стан води в ґрунті.
 22. Рух води в ґрунті. Механізм руху ґрунтової вологи.
 23. Водопроникність ґрунтів.
 24. Фільтраційні властивості ґрунтів.
 25. Вплив водопроникності і фільтрації на генезу і властивості

	<p>грунтів.</p> <p>26. Методи визначення і оцінки водопроникності та фільтрації води в ґрунті.</p> <p>27. Капілярний підйом ґрунтової вологи, його значення і оцінка.</p> <p>28. Вологомісткість і водоутримуюча здатність ґрунту.</p> <p>29. Номенклатура вологомісткості ґрунту.</p> <p>30. Максимально–адсорбційна, максимальна–молекулярна і капілярна вологомісткість ґрунтів.</p> <p>31. Найменша (польова, загальна і гранично польова) вологомісткість. Дефіцит вологи.</p> <p>32. Повна вологомісткість ґрунту.</p> <p>33. Ґрунтово-гідрологічні константи.</p> <p>34. Методи визначення вологомісткості ґрунту.</p> <p>35. Випаровування вологи, його типи і значення.</p> <p>36. Випаровування (випаровуваність) з поверхні води.</p> <p>37. Випаровування з поверхні оголеного ґрунту.</p> <p>38. Транспірація вологи рослинами.</p> <p>39. Сумарне (загальне) випаровування.</p> <p>40. Водний баланс ґрунту і його складові.</p> <p>41. Поняття про водний режим ґрунтів.</p> <p>42. Типи водного режиму ґрунтів.</p> <p>43. Фізико-механічні властивості ґрунтів, їхня сутність.</p> <p>44. Значення фізико-механічних властивостей ґрунтів для сільського господарства.</p> <p>45. Значення фізико-механічних властивостей ґрунтів для промисловості і будівництва.</p> <p>46. Пластичність ґрунту, причини, прикладне значення і методи визначення.</p> <p>47. Набухання ґрунту, прикладне значення і методи визначення.</p> <p>48. Просідання ґрунтів, причини, наслідки і методи визначення.</p> <p>49. Липкість ґрунтів.</p> <p>50. Опір ґрунтів і порід зміщенню (зсуву).</p> <p>51. Твердість ґрунту, прикладне значення і методи визначення.</p> <p>52. Тертя (коефіцієнт тертя), його значення.</p> <p>53. Повітря ґрунту і його роль в процесах ґрунтоутворення.</p> <p>54. Форми і склад ґрунтового повітря.</p> <p>55. Повітромісткість ґрунтів.</p> <p>56. Повітропроникність ґрунтів.</p> <p>57. Повітряно-фізичні властивості ґрунтів і шляхи їхнього регулювання.</p> <p>58. Теплофізика ґрунтів. Вплив тепла на ґрунтові процеси і властивості ґрунтів.</p> <p>59. Джерела тепла в ґрунті. Трансформація сонячної енергії на поверхні ґрунту.</p> <p>60. Радіаційний баланс і його складові.</p> <p>61. Тепловий баланс ґрунту.</p> <p>62. Тепломісткість або теплоємність ґрунтів.</p> <p>63. Теплопровідність ґрунтів.</p> <p>64. Температурний режим ґрунтів і шляхи його регулювання.</p> <p>65. Електрофізичні особливості ґрунтів, причини і вплив на властивості ґрунтів.</p> <p>66. Електропровідність ґрунтів, прикладне значення і способи визначення.</p> <p>67. Магнетизм ґрунтів.</p> <p>68. Радіоактивність ґрунтів. Її причини і значення.</p>
--	---

	<p>69. Природна радіоактивність, її походження і значення.</p> <p>70. Штучна радіоактивність ґрунтів.</p> <p>71. Методи визначення радіоактивності ґрунтів.</p> <p>72. Просторово-географічний аналіз радіоактивного забруднення ґрунтів України.</p> <p>73. Водно-повітряні властивості і шляхи їхнього регулювання.</p> <p>74. Фізичні властивості ґрунтів і осушувальні меліорації.</p> <p>75. Трансформація фізичних властивостей ґрунтів під впливом осушувальних меліорацій.</p> <p>76. Фізичні властивості ґрунтів і зрошувальні меліорації.</p> <p>77. Фізична деградація ґрунтів, критерії оцінки і шляхи регулювання.</p> <p>78. Агрофізична деградація ґрунтів.</p> <p>79. Фізичні властивості і агроекологічний стан ґрунтів.</p>
Опитування	Анкета-оцінка з метою оцінювання якості курсу не передбачається.

Схема курсу

Дата/ тиж- день	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Нумерація джерел	К-сть год.
1-й	Предмет, зміст, методи, завдання і сфери практичного застосування фізики ґрунтів. Коротка історія розвитку вчення про фізику ґрунтів	Лекція	1, 2, 7,8, 12, 18, 21, 23, 24	2
	Підготовка ґрунту до фізичних аналізів. Визначення гігроскопічної вологи ґрунту.	Л/р 1	1-6, 13	2
	Розвиток вчення про фізику ґрунтів в Україні: Харківська, Одеська, Львівська ґрунтознавчі школи	С/р	7, 8, 12, 15-17, 19, 20	3
2-й	Особливості ґрунту як природного фізичного тіла.	Лекція	1-5, 7, 8, 12, 18	2
	Визначення гранулометричного складу ґрунтів. Підготовка ґрунту до аналізу гранулометричного складу пірофосфатним методом.	Л/р 2	1-5	2
	Сучасні методи польових досліджень фізичних властивостей ґрунтів	С/р	1-6, 10, 11, 22, 24	4
3-й	Фізика твердої фази ґрунту. Елементарні частинки ґрунту	Лекція	1-5, 7, 8	2
	Визначення гранулометричного складу ґрунтів. Фракціонування гранулометричних елементів методом піпетки (<i>продовження роботи</i>)	Л/р 2	1-5	2
	Шкали класифікації елементарних ґрунтових частинок	С/р	1-5, 7, 8	3
4-й	Гранулометричний і мікроагрегатний склад ґрунту	Лекція	1-5, 7, 8	2
	Визначення гранулометричного складу ґрунтів. Розрахунок вмісту ЕГЧ. Визначення гранулометричного складу органолептичним методом (<i>продовження</i>).	Л/р 2	1-5	2
	Альтернативні методи визначення гранулометричного складу ґрунту	С/р	1-5	4
5-й	Загальні фізичні властивості ґрунтів	Лекція	1-6, 7, 8, 13, 15	2
	Визначення мікроагрегатного складу ґрунтів. Підготовка ґрунту до мікроагрегатного аналізу	Л/р 3	1-5	2
	Сучасні закордонні методи вивчення загальних фізичних властивостей ґрунтів	С/р	7, 8	3
6-й	Структура ґрунту	Лекція	1-5, 7, 8, 12	2
	Визначення мікроагрегатного складу ґрунтів. Фракціонування мікроагрегатів методом піпетки (<i>продовження</i>)	Л/р 3	1-5	2
	Агрономічно цінна структура ґрунту. Вплив структури ґрунту на його режими, властивості і родючість. Шляхи збереження і покращення агрономічно цінної структури ґрунту. Сучасні гіпотези структуроутворення.	С/р	7, 8, 22, 24	4
Написання Модуля 1				
7-й	Фізико-механічні властивості ґрунтів	Лекція	1-5, 7, 8, 13	2
	Визначення мікроагрегатного складу ґрунтів. Розрахунок вмісту мікроагрегатів (<i>завершення роботи</i>)	Л/р 3	1-5	2
	Прикладне значення фізико-механічних властивостей ґрунтів.	С/р	7, 8, 10, 12	3
8-й	Форми і властивості ґрунтової вологи	Лекція	1-4, 6 7, 8, 9	2
	Визначення структурно-агрегатного складу ґрунтів. Сухе просіювання.	Л/р 4	1-6	2
	Лізинометричні методи дослідження ґрунтів. Типи лізинометричних приладів	С/р	1-6, 7, 8, 13	4
9-й	Енергетичний стан води в ґрунті	Лекція	1-6, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 19	2
	Визначення структурно-агрегатного складу ґрунтів. Визначення водостійкості агрегатів. Мокре просіювання. (<i>продовження</i>)	Л/р 4	1-6	2
	Методи визначення енергетичного стану води в ґрунті.	С/р	1-6, 7, 8, 9,	3

	Світовий досвід		13, 15, 17, 19	
10-й	Рух води в ґрунті	Лекція	1-6, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 19	2
	Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів. Визначення механічної міцності ґрунтових агрегатів.	Л/р 5	1-6	2
	Експериментальні методи дослідження фільтрації ґрунтів	С/р	1-6, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 19	4
11-й	Вологомісткість і водоутримуюча здатність ґрунту	Лекція	1-4, 6, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 19	2
	Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів. Пластичність ґрунтів.	Л/р 6	1-5	2
	Методи водних меліорацій ґрунтів	С/р	7, 8, 9, 11, 22, 24	3
12-й	Випаровування ґрунту	Лекція	6, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 19	2
	Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів. Набухання і просідання ґрунтів.	Л/р 7	1-4, 6	2
	Лабораторні методи визначення дифузії газів в ґрунтах	С/р	1-6	4
13-й	Водний баланс і водний режим ґрунтів	Лекція	7, 8, 9, 13, 15	2
	Визначення водно-фізичних властивостей ґрунту, водопроникність ґрунтів	Л/р 8	1-4, 6	2
	Сучасні методи дослідження водного балансу і водний режимів ґрунтів	С/р	7, 8, 9, 12	3
14-й	Повітря ґрунту	Лекція	7, 8, 9, 11, 13	2
	Визначення водно-фізичних властивостей ґрунту. Фільтрація ґрунтів	Л/р 9	1-4, 6	2
	Сучасні методи визначення газового складу ґрунтів	С/р	1-6, 7, 8	4
15-й	Теплофізика і електрофізика ґрунтів	Лекція	7, 8, 19, 22- 24	2
	Визначення водно-фізичних властивостей ґрунту. Фільтрація ґрунтів (<i>продовження роботи</i>)	Л/р 9	1-4, 6	2
	Сучасні методи вимірювання теплових і електрофізичних параметрів ґрунтів	С/р	1-5, 7, 8	3
16-й	Радіоактивність ґрунтів	Лекція	7, 8, 14	2
	Аналіз радіоактивного забруднення ґрунтів України	Л/р 10	7, 10, 12, 14, 23	2
	Радіаційний моніторинг ґрунтів. Нормування радіаційного навантаження	С/р	7, 10, 12, 14, 23	4
	Написання модуля 2			