

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 31.08 2023 р.)

Завідувач кафедри



Зіновій ПАНЬКІВ

Силабус з навчальної дисципліни
«МІНЕРАЛОГІЯ ҐРУНТІВ І ҐРУНТОТВОРНИХ ПОРІД»,
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	Мінералогія ґрунтів і ґрунтотворних порід
Адреса викладання курсу	Географічний факультет ЛНУ імені Івана Франка, вул. П. Дорошенка, 41, м. Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 – Природничі науки 103 – Науки про Землю
Викладачі курсу	Папіш Ігор Ярославович, доктор географічних наук, професор кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів, доцент
Контактна інформація викладачів	Е-mail: igorpapish@gmail.com , ihor.papish@lnu.edu.ua https://geography.lnu.edu.ua/employee/papish-ihor-yaroslavovych Адреса : Львів, вул. Дорошенко 41, 1 поверх, ліве крило, 30ауд
Консультації по курсу відбуваються	Консультації відбуваються в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі on-line консультації через платформу Microsoft Teams або електронною поштою. Для погодження часу on-line консультацій слід писати на електронну пошту викладача igorpapish@gmail.com або дзвонити
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	Навчальна дисципліна “Мінералогія ґрунтів і ґрунтотворних порід” є нормативною дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки для галузі знань 10 – <i>Природничі науки</i> зі спеціальності 103 «Науки про Землю» освітньої програми «Ґрунтознавство та експертна оцінка земель» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, яка викладається у 3 семестрі в обсязі 3,0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Курс “Мінералогія ґрунтів і ґрунтотворних порід” є базовим у підготовці фахівці з ґрунтознавства та оцінки земель. Він дозволяє отримати поглиблені знання студентів про географію і властивості основних типів пухких континентальних відкладів, особливості формування мінеральної зональності в корах вивітрювання, закономірності поширення і роль мінеральної речовини ґрунтотворних порід у процесі педогенезу. Основи кристалохімії глинистих мінералів розкривають будову і склад кристалічних ґраток мінералів, дозволяють зрозуміти їхній вплив на формування фізичних і хімічних властивостей ґрунтів. Проблеми походження найбільш поширених в ґрунтах груп первинних і вторинних мінералів розкривають можливості неосинтезу високодисперсних мінералів у ґрунті. Переважна частина курсу присвячена вивченню глинистих мінералів ґрунтів і порід. Вони визначають левову частку властивостей, режимів і функцій ґрунтів. Усесторонній аналіз процесів утворення, трансформаційних змін, руйнування і переміщення глинистих мінералів у ґрунтах і ґрунтотворних породах дозволяє зрозуміти суть і механізм ґрунтотворного процесу через пізнання міжфазових взаємодій у системі мінеральна речовина-ґрунтовий розчин-органічна речовина-газова фаза. Механізми і діагностичні критеріїв багатьох ґрунтових процесів лежать в площині розуміння властивостей мінеральної речовини ґрунту, особливостей профільного розподілу основних груп глинистих та неглинистих високодисперсних мінералів. Рижими азотного, калійного і фосфорного живлення рослин залежать від мінералогічного складу ґрунтів, особливостей будови кристалічної ґратки і властивостей глинистих мінералів. Покращення поживного режиму ґрунтів неможливе без пізнання природи мінеральної речовини ґрунтотворної породи і ґрунту. Базові показники для якісної оцінки ґрунтів лежать в особливостях їхньої мінеральної речовини.
Мета та цілі курсу	Мета вивчення навчальної дисципліни “Мінералогія ґрунтів і ґрунтотворних порід” - ознайомлення студентів із значенням і роллю мінеральної речовини у формуванні основних властивостей і режимів функціонування ґрунтів; вивчення основ кристалохімії глинистих мінералів, їхньої будови, складу і

	<p>властивостей, походження і впливу на властивості ґрунтів; аналіз процесів утворення, трансформації, руйнування і переміщення глинистих мінералів у ґрунтах і породах; вивчення закономірностей профільного розподілу основних груп глинистих та неглинистих мінералів у ґрунтах; аналіз змін вмісту і складу глинистих мінералів під впливом різних антропогенних дій; засвоєння методів вивчення ґрунтових мінералів.</p> <p>Основним завданням курсу є показати тісний зв'язок між колоїдно-мінералогічним складом ґрунтів та їхніми морфологічними, фізичними і хімічними властивостями, з вирішенням прикладних завдань землеробства, агрохімії і ґрунтознавства; сформувати об'єктивні погляди на роль і місце мінералогічного складу ґрунтів у процесі їхнього розвитку і еволюції.</p> <p>Цілі та завдання курсу реалізуються у наступній послідовності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поглиблене ознайомлення з будовою, складом і властивостями основних генетичних типів пухких континентальних відкладів; - вивчення закономірностей формування мінеральної зональності у корах вивітрювання; - ознайомлення з природою мінералів, що зустрічаються у грубих фракціях ґрунтів і ґрунтоутворних порід; - оцінка ролі глинистих мінералів у земній корі і ґрунтах; - ознайомлення з основами кристалохімії глинистих і супутніх їм неглинистих високодисперсних мінералів; - вивчення будови, властивостей і походження основних груп глинистих і неглинистих високодисперсних мінералів; - вивчення процесів утворення, трансформації, руйнування і переміщення глинистого матеріалу в ґрунтах; - встановлення закономірностей профільного розподілу глинистих мінералів у зональних типах ґрунтів; - виявлення ролі мінералогічного складу ґрунтів у формуванні їхніх властивостей, основних процесів педогенезу; - оцінка фізико-хімічних властивостей ґрунтів у зв'язку з їхньою мінералогією і родючістю; - оцінка мінералів як джерело і резерв зольних елементів живлення рослин; - оцінка ролі мінералогічного складу ґрунтів при меліорації земель; - засвоєння методики підготовки ґрунту до мінералогічного аналізу і виявлення діагностичних ознак глинистих мінералів.
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Методичне забезпечення:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Папіш Ігор, Телегуз Олексій. Мінералогія ґрунтів і ґрунтоутворних порід. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2024. 436 с. 2. Minerals and rocks (Italy), 2009. 3. Моноліти, зразки порід і мінералів, мінеральні ґрунтові новоутворення. <p>Базова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Папіш Ігор. Мінералогія ґрунтів і ґрунтоутворних порід / Ігор Папіш, Олексій Телегуз. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2024. 436 с. <p>Допоміжна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Позняк С. П. Ґрунтознавство та географія ґрунтів : Ч. 1. Львів. Вид-во ЛНУ ім. Івана Франка. 2010. 270. 6. Ципюра Я. Г., Поліщук М. І., Броннікова А. Ф. Ґрунтознавство з основами геології: Навчальний посібник. Вінниця: “Друк плюс”. 2020. 676. 7. Заморій П. К. Четвертинні відклади Української РСР. Ч. 1. Київ: Вид-во Київського ун-ту, 1961. 550. 8. Бондарчук В.Г. Геологія України. Київ: АН УРСР, 1959. 832 с.
<p>Тривалість курсу</p>	<p>Один семестр</p>
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальний обсяг 90 годин, з них 48 аудиторних годин (16 години лекцій, 32 години практичних занять) та 42 години самостійної роботи</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загальну схему і принципи класифікації ґрунтових мінералів; - кристалохімічну природу глинистих і неглинистих високодисперсних мінералів ґрунту;

	<ul style="list-style-type: none"> - властивості, будову і походження первинних і вторинних мінералів; - вплив мінералогічного складу на властивості ґрунтів; - процеси утворення, трансформації, руйнування і переміщення глинистого матеріалу в ґрунтах; - хіміко-мінералогічний склад зональних типів ґрунтів; - діагностичні ознаки основних груп ґрунтових мінералів; - основні методи мінералогічного аналізу ґрунтів. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - діагностувати літологічний склад ґрунтів, деякі (первинні і вторинні) ґрунтові мінерали за комплексом їхніх морфохроматичних і фізичних ознак; - використовувати експериментальні дані для діагностики ґрунтових мінералів; - читати криві рентгендіфрактограм глинистих фракцій ґрунту; - виділити мулисту фракцію з дрібнозему ґрунту; - підготувати ґрунт до мінералогічного аналізу. <p>Вивчення курсу сприяє розвитку таких <i>soft skills</i>: когнітивна гнучкість, професійна самопрезентація, критичне мислення, уміння працювати в колективі.</p> <p>У результаті вивчення цього курсу здобувачі набудуть таких компетентностей:</p> <p style="text-align: center;">Загальні компетентності:</p> <p>K03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p style="text-align: center;">Фахові компетентності:</p> <p>K13. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.</p> <p>K15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.</p> <p>K17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.</p> <p>K20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.</p> <p>K22. Здатність застосовувати знання, вміння охорони ґрунтів, визначати чинники впливу на властивості ґрунтів, проводити моніторинг ґрунтів та рекультивациі земель з метою відтворення, збереження ґрунтів і ґрунтового покриву в практичних цілях.</p> <p>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.</p> <p>ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.</p> <p>ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.</p> <p>ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.</p> <p>ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.</p> <p>ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.</p>
Ключові слова	Мінералогія, ґрунти, мінерали, глинисті мінерали, кристалічна ґратка, тетраедр, октаедр, кристаліти, координація, силанольна і алюмінільна група
Формат курсу	Очний
Теми	Подаються у вигляді схеми курсу
Підсумковий контроль, форма	Залік
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань зі спеціалізованих

	дисциплін (Ґрунтознавство, Основи геології і геоморфології, Хімії тощо), достатніх для сприйняття категоріального апарату Мінералогія ґрунтів, розуміння його інструментарію та методології.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції з презентаціями (інформативний метод, пояснювально-ілюстративний метод, опора на життєвий досвід, дискусія, бесіда, демонстрація). Практичні роботи - виконання практично-семінарських робіт, обговорення, презентація результатів діагностики різних ґрунтоутворних порід і мінералів з використанням мультимедійного забезпечення, підготовка зразків ґрунту до мінералогічного аналізу, виділення мулистий фракції з дрібнозему ґрунту методом Горбунова. Методи стимулювання інтересу до навчання. Самостійна робота – поглиблене вивчення тем курсу, аналіз досягнутих результатів, формулювання висновків.
Необхідне обладнання	Ноутбук, мультимедійний проектор, лабораторне обладнання та реактиви, ґрунтові моноліти, зразки ґрунтів, порід і мінералів, музейні експонати. Для вивчення курсу достатньо володіти загально вживаними програми такими як Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point.
Критерії оцінювання	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Максимальна кількість балів за поточний контроль – 100. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • <u>практичні роботи</u> : максимальна кількість балів - 64 (всього 16 робіт) Роботи студенти виконують на занятті, завершують оформлення вдома, захищають (питання-відповідь на наступному занятті). Кожна практична робота (семінар) оцінюється максимум у 4 бали: - правильна і розгорнута відповідь – 4 бали; - правильна відповідь, але з незначними помилками –3 бали; - правильна відповідь, але з грубими помилками – 2 балб; - неправильна відповідь – 0 балів. • <u>контрольні заміри (модулі)</u> : максимальна кількість балів <u>36</u> Модуль 1 та 2 містить по 9 питань, кожне з яких оцінюється в 2 бали (2 бали - відповідь повна, 1 бал - відповідь частково, 0 балів - невірна відповідь). <u>Залік</u> - це сумарна оцінка, яка враховує виконання практичних занять та модульних контрольних робіт. Підсумкова максимальна кількість балів <u>100</u> <i>Жодна форма порушення академічної доброчесності не толерується.</i>
Питання до модулів	Питання до 1-го модуля: “Первинні мінерали ґрунтоутворних порід”. 1. Мінералогічний склад колювію сповзання. 2. Еолові відклади. 3. Гірські породи. 4. Мінералогічний склад колювію обвалювання. 5. Первинні мінерали ґрунтів і ґрунтоутворних порід. 6. Склад і класифікація осадових гірських порід. 7. Джерела первинних мінералів ґрунтів і ґрунтоутворних порід. 8. Мінералогічний склад делювіальних відкладів. 9. Мінералогічний склад заплавного алювію. 10. Алювіальні відклади. 11. Поширення первинних мінералів у ґрунтах і породах. 12. Радіуси і координаційні числа іонів. 13. Мінералогічний склад старичного алювію. 14. Пролувіальні відклади. 15. Властивості і екологічна роль первинних мінералів ґрунтів і порід. 16. Явище ізоморфізму мінералів. 17. Мінералогічний склад озерних відкладів. 18. Озерні відклади. 19. Мінерали-солі. 20. Об’єкт, предмет, методи і завдання мінералогії ґрунтів. 21. Класифікація ґрунтових мінералів.

22. Явище поліморфізму мінералів.
 23. Мінералогічний склад пролювіальних відкладів.
 24. Льодовикові відклади.
 25. Хімічний склад і властивості мінералів-солей.
 26. Водно-льодовикові відклади.
 27. Вплив на процеси ґрунтоутворення і функціонування біоценозів 28. мінералів-солей.
 29. Мінералогічний склад льодовикових відкладів.
 30. Озерно-льодовикові відклади.
 31. Токсичність мінералів-солей.
 32. Мінералогічний склад водно-льодовикових відкладів.
 33. Піски.
 34. Мінералогічний склад озерно-льодовикових відкладів.
 35. Глини.
 36. Мінералогічний склад руслового алювію.
 37. Делювіальні відклади.
 38. Особливості кристалохімії та властивості первинних мінералів ґрунтів і порід.
 39. Координаційне число і координаційний багатокутник.
 40. Колювіальні відклади
 41. Карбонатні породи.
 42. Мінералогічний склад лесів.
 43. Морські відклади.
 44. Мінералогічний склад ґрунту як пам'ять про умови функціонування біоценозу.
 45. Елювіальні відклади.
 46. Вторинні мінерали ґрунтів і ґрунтоутворних порід.
 47. Мінерали групи слюди та ілітів.
 48. Схиліві відклади.
 49. Покривні суглинки.
 50. Мінералогічний склад алювіальних відкладів.
 51. Мінерали грубих фракцій гранулометричних елементів.
 52. Мінерали пилюватих фракцій ґрунтів і ґрунтоутворних порід.
 53. Трансформаційні зміни слюд в лабільні глинисті мінерали.
 54. Мінералогічний склад стрічкових глин.
 55. Лесові породи.
 56. Мінералогічний склад еолових пісків.
 57. Генетичні типи пухких континентальних відкладів.
 58. Класифікація гранулометричних елементів ґрунтів і ґрунтоутворних порід.
 59. Багаточленні породи.
 60. Вулканічно-уламкові породи.
 61. Материнська гірська і ґрунтоутворна порода (відмінності між ними)
 62. Мінерали грубих фракцій ґрунтів і порід.
 63. Інші властивості мінералів.
 64. Властивості мінералів.
 65. Мінерали групи ангідриту, гіпсу і мірабіліту.
 66. Два шари максимальних скупчень карбонатів у профілі як пам'ять ґрунту про ...??
 67. Глибоке (>2 м) залягання гіпсу як пам'ять ґрунту про ...??
 68. Горизонт залягання галіту нижче гіпсу як пам'ять ґрунту про ...??
- Питання до 2-го модуля: “Вторинні глинисті мінерали ґрунтів і порід”.**
69. Мінерали групи ґрунтових хлоритів.

70. Мінерали групи монтморилоніту.
71. Наявність глинистих кутан як пам'ять ґрунту про ...??
72. Мінералогічний склад сірих лісових ґрунтів.
73. Основи кристалохімії глинистих мінералів.
74. Мінерали групи вермикуліту.
75. Позитивний баланс глинистої фракції в профілі ґрунту як пам'ять про ...??
76. Мінералогічний склад чорноземів.
77. Закономірності профільного розподілу глинистих мінералів в різних ґрунтах.
78. Група змішаношаруватих мінералів.
79. Географія глинистих мінералів ґрунтів і ґрунтотворних порід.
80. Походження глинистих мінералів.
81. Процес ілітизації.
82. Процеси руйнування глинистих мінералів.
83. Конгруентне розчинення глинистих мінералів.
84. Загальні властивості глинистих мінералів ґрунтів і ґрунтотворних порід.
85. Заряд глинистих часток і його виникнення.
86. Механізм процесів руйнування глинистих мінералів.
87. Мінералогічний склад фералітних ґрунтів і латеритів.
88. Класифікація глинистих мінералів.
89. Механізм процесів переміщення глинистих мінералів.
90. Елементи кристалічної структури глинистих мінералів.
91. Діагностика процесів руйнування глинистих мінералів ґрунтів.
92. Високодисперсні неглинисті мінерали ґрунтів і порід.
93. Загальні і відмінні властивості різних класів глинистих мінералів.
94. Діагностика процесу механічного переміщення глинистих мінералів.
95. Мінерали палигорськіт і сепіоліт.
96. Мінерали-сесквіоксиди алюмінію
97. Фізичні властивості глинистих мінералів.
98. Роль глинистих мінералів у формуванні властивостей ґрунтів і порід.
99. Явище супердисперсності ґрунтів.
100. Мінерали групи каолініту.
101. Мінералогічний склад підзолистих ґрунтів.
102. Явище супердисперсності як пам'ять ґрунту про ...??
103. Мінералогічний склад дерново-підзолистих ґрунтів.
104. Інконгруентне розчинення глинистих мінералів
105. Мінерали-сесквіоксиди заліза
106. Глинисті мінерали.
107. Класифікація і номенклатура глинистих мінералів ґрунтів і порід.
108. Мінерали групи хлоритів.
109. Незбалансовані втрати з ґрунту глинистого матеріалу як пам'ять ґрунту про ...??
110. Зміна ступеня дисперсності глинистого матеріалу.
Алофани та імоголіт.
111. Фізико-хімічні властивості глинистих мінералів.
112. Процес оглинення профілю.
113. Екологічна роль глинистих мінералів ґрунтів і ґрунтотворних порід.
114. Процеси синтезу глинистих мінералів.
115. Методи дослідження глинистих мінералів ґрунтів і порід.
116. Змішаношаруваті мінерали.
117. Мінералогічний склад латеритів.
118. Мінералогічний склад торфових ґрунтів.

	119. Мінералогічний склад чорноземів попільнякових (опідзолених). 120. Мінералогічний склад солончаків. Тестові запитання до змістових модулів подані окремим додатком М
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.

Схема курсу

Тиж-день	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література	Години
Теми до змістового модуля 1 “Первинні мінерали ґрунтоутворних порід”				
1-й	Тема 1. Основи мінералогії ґрунтів. Генетичні типи пухких континентальних відкладів: піски і глини.	Лекція	4, 5–8	2
	Дослідження колекцій гірських порід і мінералів у мінералогічному музеї.	П/р 1	1, 2, 3	2
	<i>Гірські породи і мінерали</i>	С/р	4, 5–8	3,5
2-й	Діагностика і властивості пісків та глин.	П/р 2	1, 2, 3	2
	<i>До четвертинні піски і стрічкові глини.</i>	С/р	4, 7	2,5
3-й	Тема 2. Генетичні типи пухких континентальних відкладів: валунні суглинки і породи лесової формації.	Лекція	4, 5–8	2
	Діагностика і властивості моренних суглинків	П/р 3	1, 2, 3	2
	<i>Материкові зледеніння та їхні наслідки.</i>	С/р	4, 7	2,5
4-й	Діагностика і властивості порід лесової формації	П/р 4	1, 2, 3	2
	<i>Перигляціальні відклади Європи й Азії.</i>	С/р	4, 7, 8	2,5
5-й	Тема 3. Карбонатні породи.	Лекція	4, 5–8	2
	Діагностика і властивості карбонатних порід (крейда, вапняк, мергель, доломіт).	П/р 5	1, 2, 3	2
	<i>Морські та континентальні відклади.</i>	С/р	4, 5–8	2,5
6-й	Діагностика і властивості карбонатних і некарбонатних суглинків.	П/р 6	1, 2, 3	2
	<i>Озерні відклади.</i>	С/р	7, 8	2,5
7-й	Тема 4. Вулканічні породи. Мінерали-солі.	Лекція	4, 5–8	2
	Діагностика і властивості вулканічних порід.	П/р 7	1, 2, 3	2
	<i>Вулкани.</i>	С/р	7, 8	2,5
8-й	Діагностика і властивості мінералів-солей (галіт, гіпс, кальцит).	П/р 8	1, 2, 3	2
	<i>Поклади солей в Україні</i>	С/р	6–8	2,5
Написання модуля 1				
Теми до змістового модуля 2 “Вторинні глинисті мінерали ґрунтів і порід				
9-й	Тема 5. Кристалохімія глинистих мінералів.	Лекція	4, 5–8	2
	Просторово-схематичне зображення структури кристалічних ґраток глинистих мінералів.	П/р 9	1, 2, 3	2
	<i>Вторинні мінерали ґрунтів і порід.</i>	С/р	5, 6	2,5
10-й	Діагностика мінералогічного складу конкреційних новоутворень Na, Ca, Fe і Mn у ґрунтах і породах.	П/р 10	1, 2, 3	2
	<i>Господарське використання глин.</i>	С/р	7, 8	2,5
11-й	Тема 6. Глинисті мінерали-кандити з жорсткою кристалічною ґраткою (каолініт, гідрослюди та іліти, хлорит і ґрунтовий хлорит).	Лекція	4, 5–8	2
	Діагностика глинистого складу дрібнозему за його фізико-механічними властивостями (дослід № 1).	П/р 11	1, 2, 3	2
	<i>Каолінові глини.</i>	С/р	7, 8	2,5
12-й	Діагностика глинистого складу дрібнозему за його фізико-механічними властивостями (дослід № 2).	П/р 12	1, 2, 3	2
	<i>Інженерно-геологічні властивості ґрунтів і порід.</i>	С/р	7, 8	2,5

13-й	Тема 7. Глинисті мінерали-сметити з лабільною кристалічною ґраткою (монтморилоніт, бейделіт, вермикуліт).	Лекція	4, 5–8	2
	Підготовка ґрунту до мінералогічного аналізу (дослід № 3).	П/р 13	1, 2, 3	2
	<i>Бентонітові глини</i>	С/р	7, 8	2,5
14-й	Відмучування мулистої фракції з дрібнозему ґрунту (дослід № 4).	П/р 14	1, 2, 3	2
	<i>Кори вивітрювання.</i>	С/р	7, 8	2,5
15-й	Тема 8. Процеси синтезу, трансформації, руйнування і переміщення глинистих мінералів у ґрунті.	Лекція	4, 5–8	2
	Відмучування мулистої фракції з дрібнозему ґрунту (продовження дослід № 4).	П/р 15	1, 2, 3	2
	<i>Кори вивітрювання і ґрунти.</i>	С/р	7, 8	2,5
16-й	Відмучування мулистої фракції з дрібнозему ґрунту (завершення дослід № 4).	П/р 16	1, 2, 3	2
	<i>Мінералогічний склад основних типів ґрунтів світу.</i>	С/р	6–8	3,5