

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Тетяна ІВАНІШЕНА

Підпис

ім'я, ПРІЗВИЩЕ

29 серпня

2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія ґрунтів

назва дисципліни

Галузь знань
Спеціальність
Рівень вищої освіти
Мова навчання
Обсяг дисципліни, кредитів ЕКТС
Статус
Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії

16 - Хімічна інженерія та біоінженерія
161 - Хімічні технології та інженерія
Перший (бакалаврський)
Українська
4
Вибіркова

Форма здобуття освіти	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю	
			Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік	Іспит
	Кредити ЕКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття				
Денна	4	120	54	18	36			66	+	
Заочна	4	120	8	4	4			112	+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми бакалавра Хімічні технології та інженерія за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

Робоча програма складена

доктор філософії
Ступінь, вчене звання

Анна МАГДІЙЧУК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри хімії та хімічної інженерії

назва

Протокол №1 від 29.08.2024 р.

Зав. кафедри хімії та хімічної інженерії

назва

Підпис

Ольга ПАРАСКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький, 2024

ХІМІЯ ҐРУНТІВ

Тип (статус) дисципліни	Вибіркова
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	
Кількість призначених кредитів ЄКТС	4
Форма навчання, для яких викладається дисципліна	Денна, заочна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розглянути теоретичні положення та прикладні завдання хімії ґрунту; знати будову та структуру основних компонентів ґрунту; володіти основними методами досліджень фізико-хімічних властивостей ґрунту; знати про елементний склад ґрунту, вміст неорганічних та органічних сполук; проводити аналітичний аналіз ґрунтових зразків з використанням сучасних методів хімії ґрунту; здійснювати дослідження буферних та катіонообмінних властивостей ґрунту; визначати залежність екосистемних функцій ґрунтів від їх хімічного складу; фіксувати, інтерпретувати, відтворювати результати аналізу ґрунтових зразків використовуючи знання про хімічні і фізико-хімічні властивості ґрунту.

Зміст навчальної дисципліни. Ґрунтогенез. Мінеральний та органічний склад ґрунту. Фізико-хімічні властивості ґрунту. Колообіг органічних та неорганічних речовин.

Запланована аудиторна робота: не менше 1/3 від загального обсягу дисципліни.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації); лабораторні заняття, самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовка доповідей та презентацій).

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт, тестування.

Вид семестрового контролю: залік.

Навчальні ресурси:

1. Кирильчук А.А., Бонішко О.С. Хімія ґрунтів. Основи теорії і практикум: навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 354 с.
2. Тихоненко Д.Г., Горін М.О., Лактіонов М.І. та ін. Ґрунтознавство: Підручник / за ред. Д.Г. Тихоненка. К.: Вища освіта, 2005. 703 с.
3. Наконечний Ю. І. Практикум з ґрунтознавства і географії ґрунтів: навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 374 с
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/enrol/index.php?id=9425>
5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php

Викладач: доктор філософії, Магдійчук А.П.

Пояснювальна записка

Навчальна дисципліна «Хімія ґрунтів» є вибірковою дисципліною професійної підготовки, яка вивчає будову ґрунту, фізико-хімічні та хімічні процеси в структурі ґрунту, основні закономірності впливу на властивості ґрунтів природних та антропогенних чинників.

Дисципліна викладається для студентів усіх форм здобуття освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології і інженерія.

Мета дисципліни: Ознайомлення студентів із теоретичними та прикладними аспектами хімії ґрунтів, формування знань про склад ґрунту, його властивості та найважливіші хімічні реакції та процеси.

Предмет дисципліни. Основні показники та складові ґрунтів як об'єктів хімічних досліджень.

Завдання дисципліни. Формування у студентів наукових уявлень стосовно особливостей хімічного складу рідкої, твердої, газоподібної фаз ґрунту; циклу хімічних елементів в ґрунті, фізико-хімічних процесів, реакцій за їх участі для характеристики родючості ґрунту за гумусовим станом, іонообмінними властивостями, кислотністю, буферністю, засоленістю, вмістом рухомих елементів і оволодіння сучасними підходами та інструментами для їх визначення.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розглянути теоретичні положення та прикладні завдання хімії ґрунту; знати будову та структуру основних компонентів ґрунту; володіти основними методами досліджень фізико-хімічних властивостей ґрунту; знати про елементний склад ґрунту, вміст неорганічних та органічних сполук; проводити аналітичний аналіз ґрунтових зразків з використанням сучасних методів хімії ґрунту; здійснювати дослідження буферних та катіонообмінних властивостей ґрунту; визначати залежність екосистемних функцій ґрунтів від їх хімічного складу; фіксувати, інтерпретувати, відтворювати результати аналізу ґрунтових зразків використовуючи знання про хімічні і фізико-хімічні властивості ґрунту.

2) Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	лаб. роботи	СРС	лекції	лаб. роботи	СРС
Розділ 1. Ґрунтогенез. Склад ґрунту	6	12	24	4	4	44
Розділ 2. Фізико-хімічні властивості ґрунту	12	24	42			68
Разом:	18	36	66	4	4	112

3) Програма навчальної дисципліни

3.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	ґрунт як об'єкт хімічних досліджень. Поняття про ґрунтогенез. Літ.: [1], с. 10-21; [2], с. 28-56; [4], с. 19-63; [5], с.9-23	2
2	Тверда (мінеральна) частина ґрунту. Гранулометричний склад ґрунту. Літ.: [2], с.57-81; [3], с.36-49; [5], с.27-36; [6], с.62-67; [9], с.9-30	2
3	Особливості органічної складової ґрунту. Зв'язок між мінеральною та органічною частинами ґрунту. Літ.: [1], с. 77-112; [2], с.82-138; [4], с.126-146	2

4	Фізико-механічні та водно-фізичні властивості ґрунту. Літ.: [2], с. 202-224; [3], с.52-75, 196-208; [5], с.53-78; [6], с.57-61; [9], с.88-150	2
5	Хімічний склад ґрунту. Літ.: [1], с. 22-49; [2], с.139-157	2
6	Ґрунтовий вбирний комплекс та роль колоїдів в його функціонуванні. Закономірності катіонного обміну Літ.: [1], с. 50-61; [2], с.158-201; [3], с.98-106	2
7	Вплив обмінних катіонів на властивості ґрунтів. Буферні властивості. Літ.: [1], с. 134-154; [2], с.184-201; [4], с.64-97	2
8	Окисно-відновні реакції і процеси в ґрунті. Літ.: [1], с.113-133; [2], с.282-295	2
9	Ґрунтово-екологічні режими ґрунту. Забруднення та деградація ґрунту. Літ.: [1], с. 155-187; [2], с. 225-281; [7], с. 28-42, 70-77	2
Разом:		18

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
1	Зміст навчальної дисципліни. Ґрунт як об'єкт хімічних досліджень. Поняття про ґрутогенез. Літ.: [1], с. 10-21; [2], с. 28-56; [4], с. 19-63; [5], с.9-23	1
2	Особливості органічної складової ґрунту. Зв'язок між мінеральною та органічною частинами ґрунту. Літ.: [1], с. 77-112; [2], с.82-138; [4], с.126-146	2
3	Ґрунтовий вбирний комплекс та роль колоїдів в його функціонуванні. Закономірності катіонного обміну Літ.: [1], с. 50-61; [2], с.158-201; [3], с.98-106	1
Разом :		4

3.2 Зміст лабораторних занять

Номер роботи	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Визначення основних складових ґрунтової мікрофлори. Літ.: [11]	8
2	Визначення гранулометричного складу ґрунту. Літ.: [3;9;10]	4
3	Визначення фізико-механічних властивостей ґрунту Літ.: [3; 8-10]	4
4	Визначення водно-фізичних властивостей ґрунту Літ.: [3; 8-10]	4
5	Визначення сухого, мінерального та органічного залишку Літ.: [3]	4
6	Якісний аналіз водної витяжки ґрунту Літ.: [3;10]	4
7	Дослідження ґрунтових колоїдів Літ.: [3;10]	4
8	Виділення гумінової та фульвокислоти з гумусу ґрунту Літ.: [3;10]	4
Разом:		36

Зміст лабораторних занять для студентів *заочної* форми здобуття освіти

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Визначення водно-фізичних властивостей ґрунту Літ.: [3; 8-10]	2
2	Якісний аналіз водної витяжки ґрунту Літ.: [3;10]	2
Разом:		4

3.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовка реферату, тестування з теоретичного матеріалу тощо.

Студенти *заочної* форми здобуття освіти виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний студент отримує на кафедрі у період настановної сесії.

Зміст самостійної роботи студентів *денної* форми здобуття освіти

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР1.	3
2	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР1.	3
3	Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ЛР1.	3
4	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР1.	4
5	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР2. Підготовка до тестового контролю 1 з тем 1-4.	4
6	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР2. Підготовка до тестового контролю 1 з тем 1-4.	4
7	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР3. Підготовка до тестового контролю 1 з тем 1-4.	4
8	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР3. Підготовка до тестового контролю 1 з тем 1-4.	4
9	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР4.	3
10	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР4.	4
11	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР5.	3
12	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР 5.	4
13	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР6.	3
14	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР6.	4
15	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР7. Підготовка до тестового контролю 2 з тем 5-9.	4
16	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР7. Підготовка до тестового контролю 2 з тем 5-9.	4
17	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР8. Підготовка до тестового контролю 2 з тем 5-9.	4
18	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР8. Підготовка до тестового контролю 2 з тем 5-9.	4
Разом:		66

4) Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема:

лекції (з використанням методів візуалізації); лабораторні заняття, самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовка доповідей та презентацій) і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними теоретичних знань про особливості ґрунту та практичних навичок з методології досліджень його властивостей.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватись як для роботи в системі Модульного середовища, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних робіт.

5) Методи контролю

Поточний контроль здійснюється як під час аудиторних занять, так і під час проведення контрольних заходів. Зокрема, при оцінюванні знань студентів використовуються такі методи контролю:

- захист лабораторних робіт;
- письмове опитування (тестування).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати поточного контролю з усього матеріалу дисципліни. Студент, який не здав поточний контроль, вважається невстигаючим.

6) Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу; вміння студента обґрунтувати прийняті технологічні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Контрольні заходи		Семестровий контроль, залік
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль		
1	2	3	4	5	6	7	8	T1-4	T5-9	За рейтингом
ВК*:								0,6		0

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, залік
Лабораторна робота №:		Тестування	Контрольна робота	
1	2			
ВК*:	0.3	0.3	0.4	0

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20. Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	8-11	12-15	16-19	20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 25 хвилин. Студент може пройти тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

7) Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок	
B	4,25–4,74		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками	
C	3,75–4,24		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками	
D	3,25–3,74		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією	
E	3,00–3,24		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання	
FX	2,00–2,99	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни	
F	0,00–1,99		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни	

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Основні чинники ґрунтогенезу.
2. Схема ґрунтогенезу.
3. Чинники впливу на ґрунтогенез.
4. Тверді речовини ґрунту. Взаємодія ґрунту з гідросферою.

5. Тверді речовини ґрунту та їх взаємодія з атмосферою.
6. Основні фізичні властивості ґрунту.
7. Фізико-механічні властивості ґрунту.
8. Водно-фізичні властивості ґрунту.
9. Хімічний склад ґрунту.
10. Типи хімічних реакцій у ґрунтах
11. Залежність гранулометричного складу та хімічного складу ґрунту.
12. Елементний склад ґрунту.
13. Хімія органічної речовини ґрунту. Чинники утворення органічної речовини в ґрунті.
14. Гумусоутворення в ґрунті.
15. Роль біоти у формуванні гумусового шару.
16. Будова ґрунтових колоїдів. Властивості поверхні ґрунтових колоїдів
17. Адсорбційні процеси в ґрунтах. Специфічна і неспецифічна адсорбція. Десорбція.
18. Обмінні катіони та обмінні основи. Ємність катіонного обміну в ґрунтах.
19. Катіоніти в ґрунтах. Кінетика катіонного обміну.
20. Концентрація ґрунтових розчинів.
21. Буферність ґрунту.
22. Окисно-відновні процеси ґрунту.
23. Розчинність мінеральних речовин у ґрунті.
24. Ґрунтово-екологічні режими.
25. Шляхи деградації ґрунту.

Навчально-методичне забезпечення

Хімія ґрунтів: програма курсу, методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності «Хімічна технологія» / А.П. Магдійчук. Хмельницький : ХНУ, 2024.

Рекомендована література

Основна:

1. Кирильчук А.А., Бонішко О.С. Хімія ґрунтів. Основи теорії і практикум : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 354 с.
2. Тихоненко Д.Г., Горін М.О., Лактіонов М.І. та ін. Ґрунтознавство: Підручник / за ред. Д.Г. Тихоненка. К.: Вища освіта, 2005. 703 с.
3. Наконечний Ю.І. Практикум з ґрунтознавства і географії ґрунтів: навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 374 с

Допоміжна:

4. Аріон О.В., Купач Т.Г., Дем'яненко С.О. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства : навчально-методичний посібник. К., 2017. 226 с
5. Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В. Агрофізика ґрунту. Підручник. К.: Видавництво, 2021. 315 с.
6. Ґрунтознавство: опорний конспект лекцій / укладач В.М. Савосько. Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет, 2021. 306 с
7. Базюк Л.В., Кузишин О.В., Мідак Л.Я. Б 17 Методичні вказівки до самостійної роботи з курсу «Аналітична хімія навколишнього середовища». Калуш: ФО-П Петраш К.Т., 2018. 80 с.
8. ДСТУ Б В.2.1-17:2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей. [Чинний від 2010-10-01]. Вид офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2010. 32 с.
9. Гаськевич В.Г., Папіш І.Я., Телегуз О.Г. Фізика ґрунтів. Лабораторний практикум / Навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 170 с

10. Лабораторно-аналітичні роботи з ґрунтознавства/укл. В. Гаськевич, Г. Підвальна. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім.. Івана Франка, 2006. 96 с.
11. Пруднікова Т. І., Леонтьєв Д. В., Неділько О. П. Ґрунтознавство. Методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів біологічного факультету. Харків: ХНУ, 2010. 42 с.
12. Вінічук М.М. Методичні рекомендації для проведення лабораторних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Ґрунтознавство» для студентів освітнього рівня молодший бакалавр денної форми навчання спеціальності 101 – «Екологія», галузі знань 10 «Природничі науки». Житомир, 2022. 28 с.

Інформаційні ресурси:

- 1 Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу:
<https://msn.khmnu.edu.ua/enrol/index.php?id=9425>
- 2 Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу:
http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php