

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Геологічний факультет

Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри
Волошин П. К.

“ ____ ” _____ 2021 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ЕКОЛОГІЯ ВИДОБУТКУ І ПЕРЕРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН”
(ПП 02.06)

Галузь знань: **10 – Природничі науки**
Спеціальність: **101 – Екологія**
Спеціалізація: **Екологія геологічного і суміжних середовищ**
Освітньо-кваліфікаційний рівень: **Бакалавр**

Львів – 2021

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1. Відомості про викладача, який викладає навчальну дисципліну.

Дяків Василь Олексійович, кандидат геологічних наук, доцент кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології, вул. Грушевського, 4, каб. 204–206; контактний телефон: (067)-750-38-61.

Е-mail: dyakivw@yahoo.com

Сторінка викладача на сайті геологічного факультету:

<https://geology.lnu.edu.ua/employee/dyakiv-vasyl-oleksijovych>

2. Предмет, мета і завдання навчальної дисципліни.

Предметом навчальної дисципліни є знання (система даних) про геологічне середовище територій із розвіданими запасами корисних копалин, порушене внаслідок премайнінгу, майнінгу та постмайнінгу, впливу пошуків, розвідки, видобутку та переробки корисних копалин на довкілля, а також методи запобігання та мінімізації негативного впливу на довкілля та рекультивації порушених земель.

Мета – надати базові знання про премайнінг, майнінг та постмайнінг, для того, щоб розуміти вплив пошуків, розвідки, видобутку та переробки корисних копалин на довкілля, аналізувати сучасні геологічні процеси, які активізуються у процесі майнінгу, знати та вміти застосовувати гірничо-технічні, інженерно-гідрологічні та еколого-біологічні заходів зі штучного відтворення ґрунтового та рослинного покривів, родючості та водно-фізичних та інших властивостей ґрунту на територіях з порушеним майнінгом ландшафтом (акваторіями), забруднених токсичними речовинами, техногенним рельєфом, зміненими гідрогеологічними умовами, порушених гірничо-видобувною та іншою діяльністю з видобутку і переробки корисних копалин.

Завдання: ознайомити студентів із:

- Видами порушень геологічного середовища у процесі пошуків, розвідки, видобутку та переробки корисних копалин;
- Оцінки масштабами порушень;
- Впливом порушень земної поверхні на навколишнє середовище;
- Методами запобігання порушень геологічного середовища у процесі пошуків, розвідки, видобутку та переробки корисних копалин;
- Методами мінімізації порушень геологічного середовища у процесі пошуків, розвідки, видобутку та переробки корисних копалин;
- основними етапами рекультивації земель при їх порушенні,
- методами рекультивації земель;
- напрямками рекультивації (рибогосподарським, рекреаційним, ландшафтно-культурним, сільськогосподарським, лісогосподарським).

3. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньо-професійної програми.

Навчальна дисципліна належить до вибіркової дисципліни з циклу професійної та практичної підготовки бакалавра спеціалізації “Екологія геологічного і суміжних середовищ” за спеціальністю 101 “Екологія”, галузь знань 10 “Природничі науки”.

Пререквізити: Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із загальної екології, загальної геології, інженерної геології гідрогеології, геології з основами геоморфології, ґрунтознавства, геохімії та ін.

Постреквізити: Основні положення навчальної дисципліни застосовуватимуться під час вивчення таких курсів, як “Методи еколого-геологічних досліджень”, “Екологічна геологія” та ін., а також при написанні курсової і бакалаврської робіт.

4. Опис навчальної дисципліни.

Дисципліну викладають у восьмому семестрі в обсязі 3,0 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS).

Тривалість курсу – 90 годин.

Обсяг курсу: аудиторних занять – 48 год, з них 32 год – лекції, 16 – практичні заняття. Самостійна робота – 42 год.

Ключові слова: екологія, видобуток, переробка корисні копалини, майнінг, геологічне середовище, навколишнє природне середовище, техногенез, рекультивация.

5. Предметні компетентності здобувача вищої освіти, сформовані внаслідок вивчення дисципліни:

- 1) Знати види порушень геологічного середовища у процесі пошуків, розвідки, видобутку та переробки корисних копалин;
- 2) Застосовувати методи запобігання та мінімізації негативного впливу майнінгу на довкілля.
- 3) Ідентифікувати тип порушених земель;
- 4) Оцінювати масштаби порушення земель;
- 5) Визначати ступінь порушеності земель;

6. Результати навчання (проєкція здобутої компетентності через освітню діяльність).

Унаслідок освоєння навчальної дисципліни студент повинен уміти:

- 1) Розкривати чинники деградації та виснаження ресурсів порушених земель;
- 2) Прогнозувати екологічні ризики та потенційні загрози впливу порушених земель на соціоекосистему у випадку не проведення рекультиваційних робіт;
- 3) Аналізувати та оцінювати небезпечні ситуації, обґрунтовувати шляхи вирішення екологічних проблем порушених земель;
- 4) Застосовувати рекультиваційні та меліоративні методи вирішення проблем порушених земель;
- 5) Розробляти екологічно безпечні та економічно доцільні проектні пропозиції з рекультивації та меліорації порушених земель.

II. ПРОГРАМА І СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Видача і прийняття домашніх завдань	Кількість годин
Змістовий модуль 1. ПОРУШЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОГО ТА СУМІЖНИХ СЕРЕДОВИЩ НА ЕТАПАХ ПОШУКІВ, РОЗВІДКИ, ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН				
1–2	Тема 1. Вступ до вивчення курсу та основні поняття Екологія, довкілля, геологічне середовище. Корисні копалини, корисні компоненти, руда, розкривні та пусті породи. Промислові кондиції, поклад та родовище корисної копалини. Відвали та промислові відходи. Хвостосховища, відстійники, відвали, терикони. Пошуки, розвідка, розробка родовищ корисних копалин Гірничотехнічні, гірничо-геологічні, гідрогеологічні, інженерно-геологічні умови. Рекультивация та ревіталізація.	Лекція	Видача ІНДЗ № 1	4
		Самостійна робота		5
1	ПР 1. Обробка результатів мінерального та хімічного складу рудних та нерудних родовищ.	Практична робота		2

3–4	Тема 2. Вплив пошуків та розвідки родовищ корисних копалин на стан геологічного та суміжних середовищ. Геофізичні, геохімічні, мінералогічні, гірничо-бурові методи пошуків з метою виявлення промислово цінних скупчень мінеральної сировини. Буріння картувальних, пошукових і пошуково-розвідувальних свердловин, проходження гірничих виробок з комплексом геолого-мінералогічних, геофізичних, геохімічних та ін. досліджень. Оцінка впливу на геологічне та суміжнісередовища. Недопущення та мінімізація негативного впливу. Ліквідація наслідків.	Лекція		4
		Самостійна робота		5
3	ПР 2. Гідрогеологічне районування України.	Практична робота		2
5–6	Тема 3. Вплив видобутку корисних копалин на стан геологічного та суміжних середовищ. Способи видобутку корисних копалин. Масштаби порушень поверхні земель, пов'язані з особливостями розробки надр. Найважливіші наукові підходи до оптимізації та скорочення порушуваних площ. Площі та поширеність порушених земель. Класифікація основних форм техногенного рельєфу земної поверхні, порушених при видобутку і переробці корисних копалин та нерудної сировини. Геологічна структура: геотектонічна позиція, четвертинна та дочетвертинна геологічна будова, стратиграфічні, літологічні, петрологічні особливості. Геоморфологічне положення. Гідрологічні та гідрогеологічні умовини. Розміри кар'єрів. Кути природного відкосу перекриваючих та вміщуючи порід. Активізація екзогенних геологічних процесів. Загазованість, гідрогеологічні та гірничогеологічні умовини на прикладі залізрудних, сірчанних, соляних, гранітних, гравійно-рінневих, пісчанних, глинистих родовищ України. Захисні цілики та їх параметри. Методи забезпечення екологічної безпеки.	Лекція		4
		Самостійна робота		5
5	ПР 3. Нормативне регулювання забезпечення екологічної безпеки при видобутку та переробці корисних копалин.	Практична робота		2
7–8	Тема 4. Вплив переробки корисних копалин на стан геологічного та суміжних середовищ. Типи порушених земель. Селективна виїмка вскришних і вміщуючих порід. Утворення відвалів та їх характеристика. Класифікація акумулятивних форм рельєфу порушених земель, етапи вишукувальних робіт для вибору місць під відвали та хвостосховища. Вихідні дані необхідні для визначення напрямку трансформації акумулятивних форм рельєфу. Зміна стану геологічного середовища на ділянках акумулювання відходів переробки корисних копалин. Класифікації промислових відвалів. Облаштування геохімічних бар'єрів на шляху поширення забруднених інфільтратів. Переформатування відвалів. Виположування схилів. Планування схилів: виділення ділянок зносу, шляхів транспортування та ділянок насипу, розрахунок кутів відкосу.	Лекція	Прийняття ІНДЗ № 1	4
		Самостійна робота		5
7	ПР 4. Моніторинг за станом хвостосховища, відвалу, терикону, могильника за різними критеріями.	Практична робота		2
Змістовий модуль 2. РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЛЬ				
9–10	Тема 5. Збір вихідних даних до рекультивації порушених земель внаслідок видобутку та переробки корисних копалин.	Лекція	Видача ІНДЗ № 2	4

	Сучасні підходи до рекультивації кар'єрних виїмок та інших денудаційних форм рельєфу порушених земель. Гірничі виробки шахт та підземних рудників як унікальний просторово-об'ємний техногенний ресурс. Найважливіші сучасні напрямки використання кар'єрних виїмок та інших денудаційних форм рельєфу як просторово-об'ємного техногенного ресурсу. Вихідні дані необхідні для визначення напрямку рекультивації денудаційних форм рельєфу ПЗ. Оцінка існуючого стану порушених земель та їх картування. Пропозиції з майбутнього використання порушених земель.	Самостійна робота		5
9	ПР 5. Визначення типу та масштабів порушень земель внаслідок видобутку та переробки корисних копалин.	Практична робота		2
11–12	Тема 6. Способи забезпечення екологічної безпеки та рекультиваційних заходів у процесі видобутку та складування відходів від переробки корисних копалин. Способи попередження ерозії, зсувів, проосідань, карсту, загазованості акумулятивних форм рельєфу порушених земель. Гідроізоляція виходів фітотоксичних товщ. Захоронення високотоксичних відходів з рекультивованих відвалів, планування та облаштування могильників. Відсіпка рекультиваційного шару. Відсіпка насипного (потенційно родючого) шару. Літологічні різновиди та фільтраційні властивості місцевих ґрунтів. Піщані, суглинкові та глинисті ґрунти. Карбонатні ґрунти (вапняки, мергелі). Сульфатні ґрунти (гіпси, ангідрити). ґрунти типу бед-ленд (погані землі). Геохімічні, гідрологічні, екологічні та інженерно-геологічні передумови та економічна доцільність використання відповідних ґрунтів при рекультивації порушених земель. Використання порід відвалів при засипці ярів та в якості будівельної сировини.	Лекція		4
		Самостійна робота		5
11	ПР 6. Розрахунок об'ємів ґрунтів необхідних для проведення рекультиваційних робіт.	Практична робота		2
13	Тема 7. Гірничо-технічні умови рекультивації та використання сучасних матеріалів. Геосинтетичні матеріали фільтруючі та дренажні матеріали для створення штучних інженерних споруд і влаштування дренажу, дренажних конструкцій, підпірних стінок, захисту насипів від розмивів, для боротьби з заколами в зонах зсувів. Геосинтетичні матеріали для попередження перезволоження ґрунту, яке може спричинити внутрішню ерозію та руйнування відвалу. Геосинтетичні матеріали для забезпечення стійкості відкосів, довготривалого захисту від ерозії. Озеленення відкосів протиерозійними матами. Армування та стабілізація поверхні відкосу протиерозійними матами.	Лекція		2
		Самостійна робота		3
13	ПР 7. Розрахунок зони впливу відвалів відходів та хвостосховищ.	Практична робота		2
14	Тема 8. Методи боротьби з екстремальними кислотністю та лужністю ґрунтів. Нейтралізація порушених земель з аномально кислою (лужною) реакцією. Норми вапнування кислих ґрунтів та гіпсування лужних ґрунтів. Рекультивація радіаційно-забруднених ґрунтів. Внесення мінеральних меліорантів пролонгованої дії (цеолітів, глауконітів). Санітарно-гігієнічний напрям рекультивації земель - біологічна або технічна консервація порушених земель, що ліквідують негативну дію на навколишнє середовище, при якому	Лекція		2
		Самостійна робота		3

	повернення земель в народне господарство економічно не ефективна (ліквідація токсичних наслідків, обмеження користування)			
15	Тема 9. Затоплення кар'єрів, як метод рекультивациї. Визначення об'єму затоплення. Доказ екологічної безпечності визначеного рівня затоплення. Визначення джерел затоплення та водний баланс території у період наповнення. Санітарний стік водотоків у період наповнення. Розрахунок часу та швидкості затоплення кар'єрної виїмки. Чинники формування гідрохімічного складу водойми на місці кар'єру. Розрахунок та прогноз гідрохімічного складу водойми на місці кар'єру. Розрахунок та прогноз геодинамічних процесів (карсту, зсувів, опливин, ерозії) в зоні впливу кар'єру, інтенсивності берегових процесів (абразії, відсортовування осадків, опливання, замулювання), в процесі хвильової переробки водойми на місці кар'єру. Обґрунтування заходів з інженерного захисту бортів, берегової лінії, відповідальних споруд. Моделювання процесів затоплення. Екологічні ризики. Умови досягнення гідрологічної рівноваги. Проект рекультивациї та його техніко-економічні параметри. Авторський нагляд за реалізацією проекту. Корегування проекту. Набутий досвід, обмеження та перспективи.	Лекція		2
		Самостійна робота		3
15	ПР 8. Розрахунок об'єму та часу затоплення кар'єру вихначених розмірів	Практична робота		2
16	Тема 10. Рекультивация та ревіталізація. Гірничотехнічний та біологічний етапи рекультивациї териконів. Самозаростання та озеленення відпрацьованих кар'єрів. Характер природного заростання кар'єрів. Мульчування бідних на гумус ґрунтів (внесення органіки: торфу, тирси, соломи, органічних решток та ін.). Сидерація ґрунтів (вирощування і переорювання зеленої біомаси рослин-сидератів, що підживлює та покращує властивості ґрунту). Сільськогосподарський напрям рекультивациї порушених земель - створення на порушених землях сільськогосподарських угідь	Лекція	Прийняття ІНДЗ № 2	2
		Самостійна робота		3

Теми ІНДЗ № 1

1. Кар'єри родовищ геохімічно інертних будівельних корисних копалин (піску, суглинку, глини) в зоні аерації і зоні насичення.
2. Відстійники та хвостосховища підприємств, що переробляють інертні будівельні корисні копалини.
3. Кар'єри родовищ водорозчинних корисних копалин (вапняку, глини, солей) в зоні аерації і в зоні насичення
4. Відстійники та хвостосховища підприємств, що переробляють водорозчинні будівельні корисні копалини.
5. Сірчані кар'єри, ділянки підземної виплавки сірки, відвали, відстійники, хвостосховища сірковидобувних та сіркопереробних підприємств.
6. Відвали, відстійники, хвостосховища та зони впливу вугільних копалень.
7. Кар'єри, шахти відстійники, хвостосховища та зони впливу родовищ помірно токсичних металевих корисних копалин (заліза, алюмінію, міді)
8. Кар'єри, шахти, відстійники, хвостосховища та зони впливу родовищ металевих корисних копалин підвищеної токсичності (свинцю, цинку, ртуті, сурми)
9. Відвали, шахти, відстійники, хвостосховища та зони впливу соляних копалень

10. Кар'єри, шахти, відстійники, хвостосховища та зони впливу родовищ радіоактивних елементів (урану, торію)
11. Землі навколо свердловин, порушені пошуками, розвідкою, видобутком нафти, газу та інших корисних копалин.
12. Відвали, відстійники та зони впливу металургійних підприємств
13. Відвали, відстійники, шламонакопичувачі та зони впливу хімічних підприємств
14. Золівідвали, шлаковідвали та зони впливу теплоелектростанцій
15. Полігони промислових відходів I-II класу токсичності та зони впливу навколо них.
16. Полігони промислових відходів III-IV класу токсичності та зони впливу навколо них.
17. Полігони твердих побутових відходів та зони впливу навколо них.
18. Мулові поля очисних споруд
19. Карстові бед-ленди: природно- та техногенно-активізовані інтенсивно території з проявами карсту (кари, понори, лійки)
20. Ерозійні бед-ленди: природно- та техногенно-активізовані інтенсивно ерододовані території (схили, агроєкосистеми і ін.)
21. Зсувні та селеві бед-ленди (стілки відриву, зсувні тіла, тальвіги селевих потоків, конуси виносу та ін.)

Теми ІНДЗ № 2

1. Біологічні види дерев, кущів та трав, які доцільно використовувати при рекультивації. Видовий склад і кількісне співвідношення. Трофічні ланцюги.
2. Взаємодія вода порода та її наслідки для порушених земель.
3. Використання порід відвалів при засипці ярів та в якості будівельної сировини.
4. Вимоги до рекультивації вугільних териконів: Місцеві матеріали для створення гідроізоляційних та дренажних шарів. Загальна концепція рекультивації. Створення системи газовідведення. Попередження ерозії і зсувів. Озеленення поверхні.
5. Вихідні дані до розробки проекту біологічної рекультивації. Потужність родючого шару. Агрохімічні показники при поверхневого шару.
6. Вихідні дані до розробки проекту гірничо-технічної рекультивації.
7. Геосинтетичні матеріали для забезпечення стійкості відкосів, довготривалого захисту від ерозії. Озеленення відкосів протиерозійними матами. Армування та стабілізація поверхні відкосу протиерозійними матами.
8. Геосинтетичні матеріали для попередження перезволоження ґрунту, яке може спричинити внутрішню ерозію та руйнування відвалу.
9. Геохімічні, гідрогеологічні, екологічні та інженерно-геологічні передумови та економічна доцільність використання відповідних ґрунтів при рекультивації порушених земель.
10. Гідроізоляція фіто- та зоотоксичних відвалів. Вплив окисно-відновних умов ґрунту на склад ґрунтового повітря. Умови накопичення сірководню та метану у ґрунтах.
11. Гірничотехнічний та біологічний етапи рекультивації териконів.
12. Глибина шахт, їх загазованість та гірничогеологічні умовини на прикладі залізородних, вугільних, уранових, соляних, озокеритових родовищ України. Захисні цілики та їх параметри.
13. Донбас: класифікація основних форм техногенного рельєфу земної поверхні, порушених при видобутку і переробці корисних копалин та нерудної сировини. Геологічна структура: геотектонічна позиція, четвертинна та дочетвертинна геологічна будова, стратиграфічні, літологічні, петрологічні особливості. Геоморфологічне положення. Гідрологічні та гідрогеологічні умовини.
14. Екологічні, фізико-хімічні та інженерно-геологічні параметри порушених земель.

15. Загазованість, гідрогеологічні та гірничогеологічні умовини на прикладі залізорудних, сірчаних, соляних, гранітних, гравійно-рінневих, пісчаних, глинистих родовищ України
16. Затоплення кар'єрів, як метод рекультивації: набутий досвід, обмеження та перспективи.
17. Захисні цілики та їх параметри. Утворення відвалів та їх характеристика.
18. Криворізький басейн: класифікація основних форм техногенного рельєфу земної поверхні, порушених при видобутку і переробці корисних копалин та нерудної сировини. Геологічна структура: геотектонічна позиція, четвертинна та дочетвертинна геологічна будова, стратиграфічні, літологічні, петрологічні особливості. Геоморфологічне положення. Гідрологічні та гідрогеологічні умовини.
19. Львівсько-Волинський басейн: класифікація основних форм техногенного рельєфу земної поверхні, порушених при видобутку і переробці корисних копалин та нерудної сировини. Геологічна структура: геотектонічна позиція, четвертинна та дочетвертинна геологічна будова, стратиграфічні, літологічні, петрологічні особливості. Геоморфологічне положення. Гідрологічні та гідрогеологічні умовини.
20. Методи боротьби з екстремальними кислотністю та лужністю ґрунтів. Нейтралізація порушених земель з аномально кислою (лужною) реакцією.
21. Методи боротьби з загазованістю ґрунту шкідливими та вибухонебезпечними газами. Газоізоляція відвалів, які продукують парникові та токсичні гази.
22. Нікопольський марганцеворудний район: класифікація основних форм техногенного рельєфу та способів рекультивації

ІІІ. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення навчальної дисципліни “Екологія видобутку і переробки корисних копалин” потребує: відвідування лекцій і практичних занять; підготовки до практичних занять; виконання всіх завдань згідно з навчальним планом (практичні роботи, індивідуальні навчально-дослідні завдання, самостійна домашня робота тощо); роботи в інформаційних джерелах; опрацювання рекомендованої основної та додаткової літератури, а також картографічного матеріалу, комп'ютерних файлів тощо.

Підготовка та участь в аудиторних заняттях передбачає ознайомлення з програмою навчальної дисципліни й питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення конспектів лекцій, а також матеріалів, викладених у підручниках, довідниках, науковій літературі, атласах, виробничих звітах, та електронних матеріалів тощо.

Виконання практичних та індивідуальних завдань повинно за формою та змістом відповідати вимогам (мати всі необхідні складові), що висуваються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність (демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи), відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Присутність студентів на аудиторних заняттях обов'язкова; важливою також є їхня участь в обговоренні всіх питань теми. Пропущені заняття потрібно відпрацювати. Це ж стосується студентів, які не виконали необхідні завдання. Слід дотримуватись певних правил поведінки на заняттях (неприпустимо запізнюватись на заняття; під час занять потрібно виключати мобільні телефони). Отже, здобувач вищої освіти повинен дотримуватись навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватись дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.

Студент повинен знати, що викладання запропонованої навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень. Порушеннями академічної доброчесності вважають таке: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бу-

ти притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми; відрахування з університету; позбавлення академічної стипендії; позбавлення наданих університетом пільг з оплати навчання.

IV. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Метод навчання – це спосіб упорядкованої взаємозв'язаної діяльності викладача і студентів, спрямованої на вирішення завдань освіти. З боку викладача це різноманітні спроби, які допомагають студентам засвоїти програмний матеріал, сприяють активізації навчального процесу, з боку студентів – це набуття навчальних компетентностей.

Під час викладання дисципліни “Екологія видобутку і переробки корисних копалин” викладач застосовує такі методи навчання.

За джерелом передачі та характером сприйняття інформації: словесні методи (лекція, пояснення (на лекціях і практичних заняттях), відповіді на запитання, дискусія), наочні (ілюстрація, демонстрація), практичні.

За розв'язком основних дидактичних завдань: набуття знань; формування вмінь та навичок; застосування знань; застосування творчої діяльності; засвоєння знань; перевірка знань.

За характером пізнавальної діяльності в процесі засвоєння змісту дисципліни: пояснювально-ілюстративний; репродуктивний; дослідницький; евристичний.

За поєднанням методів: інформаційно-повідомлюваний і виконуваний; пояснювальний і репродуктивний; інструктивно-практичний і продуктивно-практичний; пояснювально-спонукальний і частково-пошуковий; спонукальний і пошуковий.

Позааудиторна діяльність – самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів, яка реалізується за допомогою самостійних дій, що вимагають розумових і вольових зусиль і закінчуються конкретними результатами. Вона охоплює підготовку до лекцій (опанування пройденого на попередніх лекціях матеріалу для адекватного розуміння наступного матеріалу); підготовку до практичних занять та, за потреби, виконання практичних робіт у позааудиторний час; підготовку й написання індивідуальних навчально-дослідних завдань на запропоновану викладачем тему або підготовку презентації в електронній формі.

Дистанційне навчання – це сукупність технологій, що забезпечують доставку студентам певного обсягу навчального матеріалу, інтерактивна взаємодія студентів і викладача в процесі навчання, надання студентам можливості самостійної роботи з освоєння досліджуваного матеріалу, а також у процесі навчання. Основою є використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які дають змогу навчатися на відстані за відсутності викладача. В інтерактивному режимі студент отримує від викладача необхідні матеріали, відповідає на запитання під час можливого дистанційного тестування, надсилає виконані завдання.

Консультації з навчальної дисципліни можуть проводитися в день проведення лекцій і практичних занять, за попередньою домовленістю або у визначений день (згідно з графіком консультацій, складеним на кафедрі).

V. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань з дисципліни “Екологія видобутку і переробки корисних копалин” викладач здійснює за кредитно-модульною системою. Форми і методи контролю такі:

- 1) відвідування лекцій і активність на них;
- 2) відвідування практичних занять, підготовка до них, виконання практичних робіт (в аудиторії та домашнє);
- 3) виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань (у рамках самостійної роботи).

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою. Для отримання заліку студент повинен набрати понад 50 балів.

Студент може отримати за одну тему від двох до шести балів (залежно від кількості відведених на неї годин), за кожне ІНДЗ – по 20 балів.

Для одержання заліку студент повинен набрати понад 50 балів. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати до заліку, – 100.

ЗМ 1					
<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>	<i>ІНДЗ 1</i>	<i>Разом</i>
7	7	8	8	20	50

ЗМ 2								Усього
<i>T5</i>	<i>T6</i>	<i>T7</i>	<i>T8</i>	<i>T9</i>	<i>T10</i>	<i>ІНДЗ 2</i>	<i>Разом</i>	
7	7	4	4	4	4	20	50	100

Під час оформлення документів за екзаменаційну сесію використовують таблицю відповідності оцінювання знань студента за різними системами.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка	
	ЄКТС	за національною шкалою
90–100	A	Зараховано
81–89	B	
71–80	C	
61–70	D	
51–60	E	
1–50	F	Не зараховано

VI. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Оскільки одне із завдань кредитної технології навчання полягає в розвитку здатності студентів до самоосвіти, то СРС стає основною формою організації навчання, що виражене у співвідношенні аудиторної та самостійної роботи (для дисципліни “Екологія видобутку і переробки корисних копалин” – 48 та 42 год, відповідно).

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов’язкових навчальних занять, і є невід’ємною складовою процесу вивчення конкретної дисципліни. Її зміст визначений робочою навчальною програмою, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача. Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення дисципліни: підручниками, навчальними та методичними посібниками, конспектами лекцій, картографічними і табличними матеріалами тощо. Навчальний матеріал, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з матеріалом, який студенти опрацьовують в аудиторії.

Самостійна робота студента з дисципліни “Екологія видобутку і переробки корисних копалин” полягає у такому:

- 1) підготовка до аудиторних занять (лекцій та практичних занять);
- 2) самостійне опрацювання матеріалу навчальної дисципліни, запропонованого викладачем, згідно з навчально-тематичним планом;

3) виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань у письмовій формі та у вигляді презентації (в електронній формі).

Під час складання плану самостійної роботи студента виходимо з загального обсягу годин, який відведений на самостійну роботу з дисципліни, видів самостійної роботи, що плануються для виконання студентом, загального тижневого бюджету часу студента, фізіологічно обґрунтованих норм навчального навантаження тощо.

VII. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основна література

1. *Алексеев В.А. Экологическая геохимия.* - М: Логос, 2000. - 627 с.
2. *Андроханов В.А., Куляпина Е.Д., Курачев В.М.* Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. - 151 с.
3. *Вознесенский Е.А.* Динамическая неустойчивость грунтов. - Москва. УРСС Эдиториал. 1999. 264 с.
4. *Вознесенский Е.А.* Поведение грунтов при динамических нагрузках. - М.: Издательство МГУ, 1997. 188 с.
5. *Вознесенский Е.А., Трофимов В.Т., Калачев В.Я., Коваленко В.Г.* Кваситиксотропные изменения в глинистых грунтах. Учебное пособие. Под редакцией В.Т.Трофимова, - М., Изд-во Моск. ун-та, 1990 г., 162 с.
6. *Гаджиев И.М., Курачев В.М., Андроханов В.А.* Стратегия и перспективы решения проблем рекультивации нарушенных земель. - Новосибирск: ИПА СО РАН, 2001. - 28 с.
7. *Гаджиев И. М., Курачев В. М., Рагим-заде Ф. К. и др.* Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. Новосибирск, 1992.
8. ГОСТ 12536-79. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. - М., 1988. 24 с.
9. ГОСТ 23 161-78. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. - М.: 1988. 9 с.
10. ГОСТ 23740-79. Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ. - М., 1980, 23 с.
11. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация. - М.: МНТКС, 1995. 29 с.
12. ГОСТ 25584-90. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. (Измененная редакция). - М., 1999. 17 с.
13. ГОСТ 26212-91. Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО. - М., 1993, 4 с.
14. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. - М., 1984. 17 с.
15. *Гольдштейн М.Н.* Механические свойства грунтов. - М., Стройиздат, 1973. - 375 с.
16. Грунтоведение / Под ред. Е. М. Сергеева. - М.: МГУ, 1973. - 387 с.
17. Грунтоведение // Ред. акад. Е. М. Сергеева. М. Изд-во МГУ. 1983. 392 с.
18. *Денисов И.Я.* Природа прочности и деформаций грунтов. - М.: Стройиздат 1972. - 280 с.
19. *Добровольский Г. В., Никитин Е. Д.* Экологические функции почв. М., 1986.
20. *Иванов П.Л.* Грунты и основания гидротехнических сооружений. Механика грунтов. / Уч. для вузов, 2-е изд. - М., Высшая школа, 1991, - 447 с.
21. *Иванов П.Л.* Разжижение песчаных грунтов. - М., Госэнергоиздат, 1962, - 260 с.
22. *Истомина В.С.* Фильтрационная устойчивость грунтов. - М.: Госстройиздат, 1957, 295 с.

23. *Кальянов К.С.* Динамика процессов ветровой эрозии почв. - М.: Наука, 1976, 115 с.
24. *Королев В.А., Цуканова Л.А.* Агрессивность грунтов и методы ее оценки. Обзор. - М., АОЗТ «Геоинформмарк», 1995. - 46 с.
25. *Курачев В.М., Андроханов В.А.* Классификация почв техногенных ландшафтов // Сибирский экологический журнал, №3, 2002. - С.255-261.
26. *Махонина Г. И.* Экологические аспекты почвообразования в техногенных экосистемах Урала // Известия Уральского государственного университета. – 2002. – № 23. – С. 145-153.
27. *Панас Р.Н.* Агроэкологические основы рекультивации земель. - Львов: Изд-во при Львов. ун-те, 1989.-160 с.
28. Сукцессии и биологический круговорот /Отв.ред. В.М.Курачев. - Новосибирск: ВО «Наука», 1993. -155 с.
29. *Чибрик Т. С., Елькин Ю. А.* Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях. Свердловск, 1991.
30. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. - Новосибирск: Изд-во СО АН РАН, 1992. - 195 с.

Додаткова література

1. Ефремов М.В. Экономическая оценка работ и выбор вида рекультивации // Технология производства горных работ на серных месторождениях. -М., 1980. -С. 99-105.
2. Жулавски Ч. Предусматриваемые изменения хозяйственных свойств почв, являющихся результатом косвенного влияния карьеров // Материалы междунар симпгнума по вопросам рекультивации территорий, нарушенных промышленностью. Каювие, 12-17. X 1965 С. 259-216.
3. Забалуев В П Исследование возможности сельскохозяйственного освоения серо-зелых мергелистых глин в Никопольском марганцево-рудном бассейне // Эколого-биологические и социально-экономические основы сельскохозяйственной рекультивации в степной черноземной зоне УССР.-Днепропетровск: ДСХИ, 1984. Т. 49. С.118-124.
4. Зайцев Г.А . Моторика Л.В., Данько В.Н. Лесная рекультивация. М.: Лесная пром-сть, 1977. 128с.
5. Зражевський А. І. Досвід озеленення териконів Донбасу / Праці Інст -ту лісівництва АН УРСР. 1951 Т. 2. -С. 218-221.
6. Идрисова З Н. Влияние рекультивации земель, нарушенных при строительстве магистральных трубопроводов на плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур // Почвенные условия и эффективность удобрений. Уфа, 1984. - С. 43-50.
7. Идрисова З.Н., Гарифуллин Ф.Ш., Шимеьяров В.М. Азотное состояние рекультивируемых почв // Агрохимия. 1986. - № 12. - С. 14-19.
8. Ижевская Т.И. Особенности развития корневых систем на отвалах бурогольных разработок // Проблемы рекультивации земель в СССР. Новосибирск: Недра, 1974. -С. 183-188.

Інформаційні ресурси

Бібліотеки м. Львова

1. Львівська наукова бібліотека імені В. Стефаника НАН України, вул. Стефаника, 2.
2. Львівська наукова бібліотека імені В. Стефаника НАН України, відділ періодики, вул. Ковжуна, 8.
3. Львівська обласна науково-педагогічна бібліотека, вул. Зелена, 24.
4. Львівська обласна універсальна наукова бібліотека, просп. Шевченка, 13.

5. Наукова бібліотека ЛНУ імені Івана Франка, вул. Драгоманова, 5.
6. Науково-методичний відділ Наукової бібліотеки ЛНУ імені Івана Франка, вул. Драгоманова, 17.
7. Науково-технічна бібліотека НУ "Львівська політехніка", вул. Професорська, 1.
8. Централізована бібліотечна система для дорослих м. Львова, вул. Мулярська, 2а.

Мережа Інтернет

1. <https://menr.gov.ua/> (офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України)
2. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1127-14#Text> (Гірничий закон України)
3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-вр#Text> (Кодекс України про надра)
4. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища")
5. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/327-76-п#Text> (Постанова Рада міністрів Української РСР від 14 липня 1976 р. N 327 Про рекультивацію земель, збереження і раціональне використання родючого шару ґрунту при розробці родовищ корисних копалин і торфу, проведенні геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт).