

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 12 вересня 2024 р.
№ 5

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для виконання практичних робіт
з навчальної дисципліни
«ОСНОВИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТА РЕМЕДІАЦІЇ»
для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «бакалавр»
спеціальності 103 «Науки про Землю», освітньо-професійна програма
«Управління земельними і водними ресурсами»,
галузі знань 10 «Природничі науки»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра наук про Землю

Рекомендовано на засіданні
кафедри екології та
природоохоронних технологій
26 серпня 2024 р., протокол №08

Розробники: к.с.-г.н., доцент, доц. кафедри екології та природоохоронних технологій Ірина ДАВИДОВА

Житомир
2024

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 17 / 2</i>

Методичні рекомендації призначенні для виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи рекультивациі та ремедіації» для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 103 «Науки про Землю», освітньо-професійна програма «Управління земельними і водними ресурсами», галузі знань 10 «Природничі науки». – Житомир, 2024. – 17 с.

Рецензенти:

к.б.н., доцент, кафедри екології та природоохоронних технологій Оксана АЛПАТОВА

к.т.н., доцент, завідувач кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. Сергій БАШИНСЬКИЙ

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 3

ВСТУП

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок щодо рекультивації порушених земель і ремедіації забруднених територій, а також розуміння сучасних методів і технологій для забезпечення екологічної рівноваги, відновлення продуктивності земель і сталого природокористування.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення типів деградації земель та забруднення довкілля;
- вивчення принципів і методів технічної та біологічної рекультивації;
- формування навичок аналізу екологічного стану порушених територій;
- розробка планів рекультивації та ремедіації з використанням сучасних технологій;
- вивчення міжнародних і національних стандартів у сфері рекультивації та охорони земель;
- застосування новітніх технологій, включаючи фітотехнології, біоремедіацію, геоінформаційні системи;
- оптимізація процесів відновлення земель з урахуванням економічної ефективності;
- навчання плануванню та реалізації проєктів з рекультивації та ремедіації.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- комунікативні навички: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- керування часом: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- гнучкість і адаптивність: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 4

Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1.

Теоретичні основи та правові аспекти рекультивації та ремедіації

Тема 1. Вступ до рекультивації та ремедіації.

Перелік питань. Основні поняття, цілі та завдання дисципліни. Екологічна, соціальна та економічна значимість відновлення земель. Типи деградованих земель та методи їх відновлення.

Тема 2. Причини деградації земель.

Перелік питань. Класифікація земель за ступенем порушення. Юридичні аспекти рекультивації та ремедіації. Законодавче регулювання рекультивації та ремедіації в Україні та світі.

Тема 3. Законодавча база щодо охорони земель і відновлення довкілля.

Перелік питань. Міжнародні конвенції та правові норми у сфері охорони земель. Рекультивація техногенно порушених земель.

Тема 4. Екологічна оцінка порушених територій.

Перелік питань. Методи екологічного моніторингу. Оцінка рівня ризиків для довкілля. Сучасні технології рекультивації та ремедіації.

Змістовий модуль 2.

Методи, технології та інновації у рекультивації та ремедіації

Тема 5. Методи та технології рекультивації земель.

Перелік питань. Основні методи рекультивації: технічні, біологічні, хімічні. Методи технічної рекультивації (планування, зміцнення ґрунтів). Методи біологічної рекультивації (відновлення рослинного покриву). Сучасні інноваційні технології рекультивації земель.

Тема 6. Ремедіація забруднених земель та вод.

Перелік питань. Основи ремедіації: нейтралізація забруднень і відновлення якості ґрунтів. Застосування мікроорганізмів та рослин для очищення. Ремедіація важких металів, органічних забруднювачів та нафти. Оцінка екологічного ризику та екологічного стану порушених територій.

Тема 7. Інноваційні підходи до відновлення земель.

Перелік питань. Використання геоінформаційних систем у плануванні робіт. Економічні аспекти рекультивації та ремедіації. Вибір методів ремедіації для конкретних типів забруднень. Створення моделей екологічної ремедіації для різних типів земель.

Тема 8. Економічна ефективність відновлювальних заходів.

Перелік питань. Залучення інвестицій та вплив на сталий розвиток. Вплив рекультивації на соціально-економічний розвиток регіонів. Управління

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 17 / 5</i>

проектами рекультивації та ремедіації. Практичне застосування методів рекультивації та ремедіації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 6

Практична робота №1

Вивчення прикладів порушених земель у вашому регіоні

Мета: Виявити та проаналізувати приклади порушених земель у регіоні, визначити причини та наслідки їх виникнення.

Питання для обговорення

Класифікація порушених земель.
 Причини та наслідки порушення земель.
 Методи виявлення та оцінки порушених земель.
 Регіональні особливості порушення земель
Опрацювати терміни:
 Порушені землі.
 Рекультивация.
 Ремедіація.
 Деградація земель.
 Ерозія ґрунтів.
 Антропогенний вплив.

Практичне завдання:

1. Зібрати інформацію про приклади порушених земель у регіоні (фотографії, карти, звіти).
2. Провести аналіз причин та наслідків виникнення порушених земель.
3. Скласти карту порушених земель регіону.

Питання для самоконтролю:

Які основні типи порушених земель зустрічаються у вашому регіоні?
 Які антропогенні фактори є основними причинами порушення земель?
 Які екологічні та соціально-економічні наслідки мають порушені землі?
 Які методи виявлення порушених земель є найбільш ефективними?
 Які заходи можна вжити для запобігання порушенню земель?

Практична робота №2

Складання плану рекультивачії для умовної території

Мета: Розробити план рекультивачії для умовної території з урахуванням її особливостей та цільового призначення.

Питання для обговорення:

Етапи рекультивачії земель.
 Технічна та біологічна рекультивация.
 Вибір методів рекультивачії залежно від типу порушення та цільового призначення території.
 Економічна оцінка рекультивачії.
Опрацювати терміни:
 Рекультивация земель
 Технічна рекультивация
 Біологічна рекультивация

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 7

Ґрунтовий покрив
Відновлення екосистеми
Цільове призначення

Практичне завдання:

1. Вибір умовної території для рекультивації.
2. Аналіз стану території та визначення типу порушення.
3. Розробка плану технічної та біологічної рекультивації.
4. Визначення заходів з моніторингу та контролю за процесом рекультивації.
5. Складання кошторису.

Питання для самоконтролю:

Які основні етапи включає процес рекультивації земель?

Які методи технічної та біологічної рекультивації є найбільш ефективними?

Як вибрати методи рекультивації залежно від типу порушення та цільового призначення території?

Які фактори необхідно враховувати при розробці плану рекультивації?

Як оцінити економічну ефективність рекультивації земель?

Практична робота №3

Аналіз нормативно-правових актів у сфері рекультивації та ремедіації

Мета: Вивчити та проаналізувати нормативно-правові акти, що регулюють питання рекультивації та ремедіації земель.

Питання для обговорення:

Законодавство України у сфері охорони земель.

Нормативно-правові акти, що регулюють рекультивацію та ремедіацію земель.

Вимоги до проведення рекультивації та ремедіації.

Відповідальність за порушення законодавства.

Опрацювати терміни:

Рекультивація.

Ремедіація.

Земельний кодекс України.

Екологічне законодавство.

Нормативно-правові акти.

Відповідальність.

Практичне завдання:

1. Дослідити основні законодавчі акти України у сфері рекультивації та ремедіації.
2. Визначення основних вимог до проведення рекультивації та ремедіації.
3. Аналіз відповідальності за порушення законодавства.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 8

4. Складання таблиці відповідності нормативних актів до практичних дій.

Питання для самоконтролю:

Які основні нормативно-правові акти регулюють питання рекультивациі та ремедіації земель в Україні?

Які вимоги висуваються до проведення рекультивациі та ремедіації?

Яка відповідальність передбачена за порушення законодавства у сфері рекультивациі та ремедіації?

Які органи здійснюють контроль за дотриманням законодавства?

Як часто відбуваються зміни в законодавстві, що стосуються рекультивациі.

Практична робота №4

Оцінка фізико-хімічного стану ґрунтів (лабораторне дослідження)

Мета: Провести лабораторне дослідження фізико-хімічного стану ґрунтів та оцінити їх якість.

Питання для обговорення:

Методи відбору проб ґрунту.

Фізико-хімічні показники ґрунту.

Методи лабораторного аналізу ґрунту.

Інтерпретація результатів аналізу.

Опрацювати терміни:

Фізико-хімічні показники ґрунту.

Лабораторний аналіз ґрунту.

Ґрунтовий покрив.

Забруднення ґрунтів.

Агрохімічні показники.

Важкі метали.

Практичне завдання:

1. Відбір проб ґрунту на умовній території.

2. Проведення лабораторного аналізу ґрунту за основними фізико-хімічними показниками.

3. Інтерпретація результатів аналізу та оцінка якості ґрунту.

4. Складання звіту про результати дослідження.

Питання для самоконтролю:

Які основні фізико-хімічні показники характеризують стан ґрунту?

Які методи використовуються для лабораторного аналізу ґрунту?

Як інтерпретувати результати аналізу ґрунту?

Які нормативні документи використовуються при оцінці якості ґрунтів?

Як часто потрібно робити аналіз ґрунтів на забрудненій території?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 9

Практична робота № 5

Дослідження методів очищення ґрунтів від забруднень важкими металами

Мета: Вивчити та проаналізувати методи очищення ґрунтів від забруднень важкими металами.

Питання для обговорення:

Джерела забруднення ґрунтів важкими металами.

Методи фізико-хімічного очищення ґрунтів.

Методи біологічного очищення ґрунтів (фітореMediaція).

Вибір методів очищення залежно від типу забруднення та стану ґрунту.

Опрацювати терміни:

Важкі метали.

Забруднення ґрунтів.

ФітореMediaція.

Фізико-хімічне очищення ґрунтів.

Екологічна безпека.

Адсорбція.

Практичне завдання:

1. Аналіз літературних джерел щодо методів очищення ґрунтів від забруднень важкими металами.

2. Порівняльний аналіз ефективності різних методів очищення.

Питання для самоконтролю:

Які основні джерела забруднення ґрунтів важкими металами вам відомі?

Які фізико-хімічні методи очищення ґрунтів від важких металів ви можете назвати?

Як працює метод фітореMediaції для очищення ґрунтів від важких металів?

Які переваги та недоліки мають фізико-хімічні та біологічні методи очищення ґрунтів?

Які фактори слід враховувати при виборі методу очищення ґрунтів від важких металів?

Як оцінити ефективність застосованого методу очищення ґрунтів?

Які нормативні документи регулюють питання очищення ґрунтів від забруднень?

Які важкі метали найчастіше зустрічаються в забруднених ґрунтах?

Які рослини найчастіше використовуються для фітореMediaції?

Які методи використовуються для аналізу ґрунтів після очищення?

Практична робота №6-7

Практика біологічної рекультивації: вибір рослин для відновлення території

Мета: Навчитися вибирати рослини для біологічної рекультивації з урахуванням особливостей порушеної території.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ			Ф-23.07-
	ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»			05.01/103.00.1/Б/ОК32-
	Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 10

Питання для обговорення:

- Принципи біологічної рекультивациі.
- Вимоги до рослин для біологічної рекультивациі (стійкість до забруднення, здатність до формування ґрунтового покриву, тощо).
- Методи підбору рослин для відновлення місцевої екосистеми.
- Врахування кліматичних та ґрунтових умов.
- Опрацювати терміни:*
- Біологічна рекультивация.
- ФітореMediaція.
- Ґрунтовий покрив.
- Екосистема.
- Біоценоз.
- Інтродуценти.

Практичне завдання:

1. Вибір умовної території для біологічної рекультивациі (наприклад, відвал гірничодобувного підприємства).
2. Аналіз стану території та визначення типу порушення.
3. Підбір рослин для біологічної рекультивациі з урахуванням особливостей території та цільового призначення.
4. Складання плану висадки рослин.
5. Складання переліку заходів з догляду за висадженими рослинами.

Питання для самоконтролю:

- Які основні принципи біологічної рекультивациі?
- Які вимоги висуваються до рослин для біологічної рекультивациі?
- Як вибрати рослини для біологічної рекультивациі з урахуванням особливостей території?
- Які методи використовуються для підбору рослин для відновлення місцевої екосистеми?
- Які чинники впливають на приживаність висаджених рослин?
- Які існують критерії оцінки ефективності проведеної біологічної рекультивациі?

Практична робота № 8

Планування робіт з технічної рекультивациі території

Мета: Навчитися розробляти план технічної рекультивациі території з урахуванням її особливостей та цільового призначення.

Питання для обговорення:

- Етапи технічної рекультивациі.
- Методи планування робіт з технічної рекультивациі.
- Вимоги до технічної рекультивациі залежно від типу порушення та цільового призначення території.
- Технології технічної рекультивациі.
- Опрацювати терміни:*

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 11

Технічна рекультивация.
Планування рекультивации.
Землевпорядні роботи.
Гірничотехнічні роботи.
Гідротехнічні роботи.
Формування рельєфу.

Практичне завдання:

1. Вибір умовної території для технічної рекультивации (наприклад, кар'єр).
2. Аналіз стану території та визначення типу порушення.
3. Розробка плану технічної рекультивации, включаючи етапи робіт, методи, технології та обладнання.
4. Складання схеми організації робіт.

Питання для самоконтролю:

Які основні етапи включає технічна рекультивация?

Які методи використовуються для планування робіт з технічної рекультивации?

Які вимоги висуваються до технічної рекультивации залежно від типу порушення та цільового призначення території?

Які технології використовуються для технічної рекультивации?

Як оцінити ефективність проведеної технічної рекультивации?

Практична робота №9

Розрахунок витрат на рекультивацийні заходи

Мета: Навчитися розраховувати витрати на рекультивацийні заходи для конкретної території

Питання для обговорення:

Методи розрахунку витрат на рекультивацию.

Статті витрат на рекультивацию.

Фактори, що впливають на вартість рекультивации.

Оцінка економічної ефективності рекультивации.

Опрацювати терміни:

Кошторис рекультивации.

Статті витрат.

Калькуляція.

Економічна ефективність.

Інвестиції в рекультивацию.

Фінансування рекультивации.

Практичне завдання:

1. Вибір території для рекультивации.
2. Розробка кошторису на рекультивацийні заходи з урахуванням усіх статей витрат.
3. Аналіз факторів, що впливають на вартість рекультивации.
4. Оцінка економічної ефективності рекультивации.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 12

Питання для самоконтролю:

- Які методи використовуються для розрахунку витрат на рекультивацію?
- Які основні статті витрат включає кошторис на рекультивацію?
- Які фактори впливають на вартість рекультивації?
- Як оцінити економічну ефективність рекультивації?
- Які джерела фінансування можуть бути використані для рекультивації?

Практична робота № 10

Вивчення біоремедіаційних технологій на практичних прикладах

Мета роботи: Ознайомитися з прикладами застосування біоремедіаційних технологій для відновлення порушених територій.

Питання для обговорення:

- Біоремедіаційні технології.
- Методи біоремедіації (фіторемедіація, мікробна ремедіація).
- Приклади застосування біоремедіаційних технологій у різних галузях.
- Ефективність біоремедіації.

Опрацювати терміни:

- Біоремедіація.
- Фіторемедіація.
- Мікробна ремедіація.
- Біодеградація.
- Біоіндикація.
- Екологічна безпека.

Практичне завдання:

Аналіз практичних прикладів застосування біоремедіаційних технологій для відновлення порушених територій.

Вивчення особливостей застосування біоремедіаційних технологій у різних галузях.

Порівняльний аналіз ефективності різних методів біоремедіації (представити у вигляді таблиці).

Питання для самоконтролю:

- Які основні біоремедіаційні технології використовуються для відновлення порушених територій?
- Як працюють методи фіторемедіації та мікробної ремедіації?
- Які переваги та недоліки мають біоремедіаційні технології?
- В яких випадках доцільно застосовувати біоремедіаційні технології?
- Які фактори впливають на ефективність біоремедіації?
- Які існують приклади успішного застосування біоремедіаційних технологій?

Практична робота № 11-12

Складання карт екологічного стану порушених територій

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 13

Мета: Навчитися складати карти екологічного стану порушених територій.

Питання для обговорення:

Методи картографування екологічного стану.
Показники екологічного стану порушених територій.
Вимоги до складання карт екологічного стану.
Використання ГІС для картографування екологічного стану.
Опрацювати терміни:
Карта екологічного стану.
Картографування.
ГІС.
Екологічні показники.
Забруднення ґрунтів.
Деградація земель.

Практичне завдання:

1. Вибір порушеної території.
2. Збір даних про екологічний стан території.
3. Складання карти екологічного стану території з використанням ГІС.
4. Інтерпретація карти та висновки.

Питання для самоконтролю:

Які методи використовуються для картографування екологічного стану?
Які показники використовуються для оцінки екологічного стану порушених територій?
Які вимоги висуваються до складання карт екологічного стану?
Як використовувати ГІС для картографування екологічного стану?
Як інтерпретувати карту екологічного стану?
Які види карт екологічного стану існують?

Практична робота № 13

Визначення найбільш ефективних технологій рекультивації для різних типів порушених земель

Мета: Навчитися визначати найбільш ефективні технології рекультивації для різних типів порушених земель.

Питання для обговорення:

Типи порушених земель.
Технології рекультивації для різних типів порушених земель.
Критерії вибору технологій рекультивації.
Оцінка ефективності технологій рекультивації.
Опрацювати терміни:
Технології рекультивації.
Типи порушених земель.
Критерії вибору.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ			Ф-23.07-
	ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»			05.01/103.00.1/Б/ОК32-
	Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 14

Ефективність рекультивації.

Оптимізація рекультивації.

Інноваційні технології.

Практичне завдання:

Аналіз різних типів порушених земель та їх особливостей.

Вивчення технологій рекультивації для кожного типу порушених земель.

Визначення найбільш ефективних технологій рекультивації для кожного типу порушених земель.

Питання для самоконтролю:

Які основні типи порушених земель ви знаєте?

Які технології рекультивації застосовуються для відновлення кар'єрів?

Які методи рекультивації є найбільш ефективними для забруднених промислових майданчиків?

Які критерії використовуються для вибору технологій рекультивації?

Як оцінити ефективність застосованої технології рекультивації?

Які інноваційні технології рекультивації ви знаєте?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 15

Рекомендована література

Основна література

1. Ворошилова Н. В. Рекультивация і охорона земель. Практикум : навч. посіб. /Н. В. Ворошилова, Л. В. Доценко, В. В. Кацевич. Херсон : Олді+, 2022. 164 с.
2. Рекультивация агроландшафтів методами інноваційного агролісівництва. Навчальний посібник / уклад. В.С. Хахула, В.М. Хрик, Т.П. Лозінська, С.М. Левандовська, І.В. Кімейчук. Біла Церква, 2024. 200 с. URL: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/12532/3/recultivatsiya_posibnik.pdf
3. Войтків П.С. Технології захисту та відновлення ґрунтів: методичний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. 104 с.
4. Ґрунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення: монографія; за ред. С. А. Балюка, А. В. Кучера, М. І. Ромащенко. Київ: Аграрна наука, 2024. 340 с
5. Основи біогеохімії: навчальний посібник / С. І. Цехмістренко, Н. В. Пономаренко, В. М. Поліщук, С. А. Поліщук, О. С. Цехмістренко; за редакцією С. І. Цехмістренко. Біла Церква, 2023. 183 с.
6. Панас Р.М. Екологія ґрунтів: навчальний посібник. Львів: «Новий Світ2000», 2021. 481 с.
7. Польовий А.М., Жигайло О.Л. Раціональне використання природних ресурсів в галузях АПК: навчальний посібник. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2021. 270 с.
8. Територіально-просторове планування: базові засади теорії, методології, практики : монографія / за заг. ред. А. М. Третяка. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук». 2021. 142 с.
9. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики : монографія / за заг. ред. А. М. Третяка. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. 227 с.
10. Цицюра Я.Г., Шкатула Ю.М., Забарна Т.А., Пелех Л.В. Інноваційні підходи до фіторемедіації та фіторекультивациі у сучасних системах землеробства. Монографія. Вінниця: ТОВ «Друк». 2022. 1200 с. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/31038.pdf>
11. Чорна В.І., Ананьєва Т.В. Радіобіологія з основами сільськогосподарської радіоекології. практикум Навчальний посібник. 2021. 162 с.

Допоміжна література

12. Бровко Ф.М. Лісова рекультивация відвальних ландшафтів Придніпровської височини України: Монографія. К.: Арістей, 2009. 264 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 16

13. Панас Р. М. Рекультивація земель : навчальний посібник / Р. М. Панас. Львів : Новий Світ, 2007. 224 с.
14. Рекультивація земель: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./ Л. А. Волкова; Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. Рівне: НУВГП, 2010. 173 с.
15. Концепція рекультивації земель, порушених за відкритого та підземного видобутку корисних копалин / С. А. Балюк, Л. В. Єстеревська, А. П. Травлєєв, В. М. Зверковський. – Харків : Міськдрук, 2012. – 50 с.
16. Охорона та раціональне використання природних ресурсів і рекультивація земель: навч. посібник / П. П. Надточій [та ін.] ; заг. ред. П. П. Надточій, Т., М. Мислива. Житомир: Державний агроекологічний ун-т, 2007. 418 с.
17. Шарий Г.І., Тимошевський В.В., Міщенко Р.А., Юрко І.А. Управління земельними ресурсами : навчальний посібник. Полтава : ПолтНТУ, 2019. 172 с.
18. Бондар О.І., Унгурян П.Я., Сухіна О.М., Улицький О.А. Екологізація гірничодобувного виробництва: рентні відносини Монографія. 2021. 300 с.
19. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. та ін. Екологія з основами біобезпеки. частина 1. інгредієнтне забруднення Навчальний посібник. 2019. 196 с.
20. Шомко О.М. Давидова І.В. Перспективи рекреаційної рекультивації земель порушених внаслідок видобутку ільменіту. Науково-практичний журнал «Екологічні науки». 2024. № 1(52), Том 1. С. 114-119
21. Shomko O., Davydova I. Assessment of forest vegetation potential of reclaimed areas after ilmenite mining using the remote earth sensing method. Scientific journal «Environmental Problems». Volume 9, Number 1. 2024. С. 14-20.
22. Шомко О.М., Давидова І.В. Study of the soil condition of reclaimed areas after ilmenite mining in Zhytomyr Polissia. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2024. №1. С. 356-363

Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 23.1. Сайт бібліотеки Державного університету «Житомирська політехніка». URL: <http://lib.ztu.edu.ua>. Офіційний сайт Ради Європи. URL: <https://www.coe.int/web/portal/home>
24. Сайт Національної бібліотеки України ім. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>
25. Сервіс Google Академія. URL: <https://scholar.google.com.ua>.
26. Законодавство України / [Електронний ресурс]. URL: <http://www.rada.kiev.ua/>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.07- 05.01/103.00.1/Б/ОК32- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 17 / 17</i>

27. Сайт Програми ООН з навколишнього середовища та розвитку. URL:
<https://www.unep.org>
28. Наукові дослідження та аналітика в сфері екології. - The Climate Reality Project - <https://www.climaterealityproject.org>