

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Основи стійкості геосистем»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 103 «Науки про Землю»
освітньо-професійна програма «Управління земельними і водними ресурсами»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра наук про Землю

Рекомендовано на засіданні
кафедри наук про Землю
26 серпня 2024 р., протокол № 08

Розробник: доктор біологічних наук,
професор кафедри наук про Землю ШЕВЧУК Лариса, асистент кафедри наук
про Землю КАГУКІНА Анастасія

Житомир
2024

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 23 / 2</i>

Методичні рекомендації призначені для виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «**Основи стійкості геосистем**» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 103 «Науки про Землю» освітньо-професійна програма «Управління земельними і водними ресурсами». Житомир, Житомирська політехніка, 2024. 23 с.

Рецензенти:

к.т.н., доц., завідувач кафедри гірничих технологій та будівництва імені проф.

Бакка М.Т. БАШИНСЬКИЙ Сергій

к.п.н. доц., завідувач кафедри наук про Землю ГЕРАСИМЧУК Олена

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 3

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів системного розуміння принципів функціонування та стійкості геосистем різного рівня організації, засвоєння методів оцінки їх стану та прогнозування змін під впливом природних і антропогенних факторів.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- Засвоєння теоретичних основ вчення про геосистеми, їх структуру, динаміку та механізми саморегуляції.
- Вивчення факторів стійкості геосистем та критеріїв оцінки їх стабільного функціонування в умовах зовнішніх впливів.
- Опанування методами аналізу стану геосистем, оцінки їх природного та антропогенно модифікованого функціонування.
- Формування навичок прогнозування змін геосистем та розробки рекомендацій щодо підтримання їх стійкого стану.
- Ознайомлення з сучасними підходами та методами оцінки екологічної стійкості геосистем.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково 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.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи стійкості геосистем та методи їх дослідження

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 4

Тема 1. Вступ до теорії геосистем: поняття, структура та функціонування. (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР08, ПР10, ПР11, ПР12)

Мета, завдання та актуальність вивчення теорії геосистем для управління природними ресурсами. Поняття геосистеми як цілісної природно-територіальної системи. Основні терміни. Структура геосистем - вертикальна (компонентна) та горизонтальна (територіальна). Основні компоненти геосистем та їх взаємозв'язки. Ієрархічні рівні організації геосистем. Функціонування геосистем як система взаємопов'язаних процесів обміну речовиною та енергією. Біогеохімічні цикли та їх роль у стабільності геосистем. Класифікація геосистем за походженням, розмірами та домінуючими процесами. Методи дослідження геосистем: польові, дистанційні, лабораторні, математичне моделювання. Застосування ГІС-технологій. Значення теорії геосистем для управління земельними та водними ресурсами, планування природокористування та охорони природи.

Тема 2. Фактори стійкості геосистем: природні та антропогенні впливи (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР12)

Мета, завдання та актуальність вивчення факторів стійкості геосистем в умовах посилення антропогенного навантаження. Поняття стійкості геосистем та їх здатності до самовідновлення. Основні терміни. Природні фактори стійкості: літологічна основа, гідрологічний режим, біотична складова, ґрунтовий покрив. Антропогенні впливи на геосистеми: зміна землекористування, забруднення, фрагментація природних комплексів, порушення гідрологічного режиму. Механізми підтримки стійкості: саморегуляція, адаптація, сукцесійні процеси. Методи оцінки стійкості геосистем до різних типів впливу. Управління стійкістю геосистем при плануванні землекористування та водогосподарської діяльності. Практичне значення врахування факторів стійкості при розробці схем природокористування та природоохоронних заходів.

Тема 3. Методи оцінки стійкості геосистем: кількісні та якісні підходи (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР12)

Мета, завдання та актуальність вивчення методів оцінки стійкості геосистем для управління природними ресурсами. Основні терміни: методи оцінки, індикатори стійкості, порогові значення, моніторинг. Якісні методи оцінки стійкості геосистем: експертна оцінка, порівняльний аналіз, описові характеристики, індикаторний підхід. Прості кількісні методи: розрахунок коефіцієнтів стійкості, індексів стабільності, статистичні показники.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 5

Практичне застосування методів оцінки при дослідженні конкретних територій та розробці проєктів землеустрою. Управлінські аспекти використання результатів оцінки стійкості геосистем при прийнятті рішень щодо землекористування та водного господарства.

Тема 4. Стійкість ґрунтових систем: фактори впливу та методи підвищення резильєнтності. (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР08, ПР10, ПР11, ПР12)

Мета, завдання та актуальність вивчення стійкості ґрунтових систем для збалансованого землекористування. Основні терміни. Характеристики стійких ґрунтових систем: структура, органічна речовина, біологічна активність, водно-фізичні властивості. Природні та антропогенні фактори впливу на стійкість ґрунтів: кліматичні зміни, ерозія, забруднення, агротехнічні заходи. Методи оцінки та моніторингу стійкості ґрунтових систем. Агротехнічні, хімічні та біологічні методи підвищення резильєнтності ґрунтів. Інноваційні підходи до відновлення деградованих ґрунтів. Економічні механізми стимулювання збалансованого землекористування. Практичне значення управління стійкістю ґрунтових систем для збереження земельних ресурсів.

Тема 5. Гідрологічні системи та їх стійкість: від малих водотоків до річкових басейнів. (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР08, ПР10, ПР11, ПР12)

Мета, завдання та актуальність вивчення стійкості гідрологічних систем для ефективного управління водними ресурсами. Основні терміни. Структурні компоненти гідрологічних систем та їх взаємозв'язки. Ієрархічна організація гідрологічних систем від малих водотоків до річкових басейнів. Природні та антропогенні фактори впливу на стійкість водних об'єктів. Методи оцінки стійкості гідрологічних систем різного рангу. Басейновий принцип управління водними ресурсами. Вплив кліматичних змін на гідрологічний режим. Системи моніторингу та методи моделювання гідрологічних процесів. Практичне застосування показників стійкості при розробці водоохоронних заходів та управлінні водними ресурсами.

Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти управління стійкістю природних та антропогенно модифікованих геосистем.

Тема 6. Ландшафтна стійкість: принципи та механізми самовідновлення природних комплексів. (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР08, ПР10, ПР11, ПР12)

Мета, завдання та актуальність вивчення ландшафтної стійкості для

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 6

збалансованого природокористування. Основні терміни. Теоретичні основи та принципи ландшафтної стійкості: різноманіття, зв'язність, буферність, інерційність. Природні механізми самовідновлення ландшафтних комплексів: сукцесії, адаптації, саморегуляція. Методи оцінки стійкості ландшафтів до різних видів антропогенного впливу. Управління ландшафтною стійкістю в умовах глобальних змін. Системи моніторингу та оцінки ефективності природоохоронних заходів. Практичне значення врахування ландшафтної стійкості при плануванні землекористування та управлінні водними ресурсами.

Тема 7. Антропогенно модифіковані геосистеми: особливості функціонування та управління стійкістю (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР12)

Мета, завдання та актуальність вивчення антропогенно модифікованих геосистем для сталого природокористування. Основні терміни. Класифікація антропогенно модифікованих геосистем за типом і ступенем трансформації. Особливості функціонування та механізми підтримки стійкості змінених геосистем. Екологічні проблеми та ризики деградації антропогенно модифікованих геосистем. Методи оцінки стану та моніторингу змінених геосистем. Принципи та методи управління стійкістю антропогенно модифікованих геосистем. Адаптація до кліматичних змін. Інноваційні підходи до відновлення порушених геосистем. Нормативно-правове регулювання та економічні механізми управління антропогенно модифікованими геосистемами.

Тема 8. Біорізноманіття як фактор стійкості геосистем: екологічні зв'язки та функціональна роль видів (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР08, ПР10, ПР11, ПР12)

Мета, завдання та актуальність вивчення ролі біорізноманіття у підтримці стійкості геосистем. Основні терміни: біорізноманіття, екологічні зв'язки, функціональні групи, екосистемні послуги, індикаторні види. Типи екологічних зв'язків у геосистемах: трофічні, топічні, форичні, фабричні. Функціональна роль різних видів у підтримці стабільності геосистем. Механізми впливу біорізноманіття на стійкість природних комплексів. Оцінка та моніторинг біорізноманіття як індикатора стійкості геосистем. Практичне значення збереження біорізноманіття для управління земельними та водними ресурсами.

Тема 9. Вплив кліматичних змін на стійкість геосистем: прогнозування та адаптація (ІК, К04, К13, К17, К22, ПР01, ПР06, ПР12)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 23 / 7</i>

Мета, завдання та актуальність вивчення впливу кліматичних змін на стійкість геосистем. Основні терміни. Механізми впливу кліматичних змін на різні компоненти геосистем: гідрологічний режим, ґрунтовий покрив, біотичні компоненти. Методи прогнозування змін геосистем в умовах кліматичних трансформацій. Розробка та впровадження адаптаційних заходів для підтримки стійкості геосистем. Практичне застосування адаптаційних стратегій в управлінні земельними та водними ресурсами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 8

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи стійкості геосистем та методи їх дослідження			
1	Тема: Вступ до теорії геосистем. - Скласти хронологічну таблицю розвитку теорії геосистем - Підготувати порівняльний аналіз різних наукових шкіл у дослідженні геосистем - Розробити структурну схему взаємозв'язків між компонентами геосистем	6	12
2	Тема: Фактори стійкості геосистем - Створити класифікацію природних факторів стійкості геосистем - Підготувати огляд основних видів антропогенного впливу на геосистеми - Розробити матрицю взаємодії природних та антропогенних факторів	6	12
3	Тема: Методи оцінки стійкості геосистем - Скласти порівняльну таблицю кількісних методів оцінки стійкості - Проаналізувати переваги та недоліки якісних методів оцінки - Підготувати приклади практичного застосування різних методів оцінки	6	12
4	Тема: Стійкість ґрунтових систем. - Скласти карту деградаційних процесів ґрунтів певної території - Розробити рекомендації щодо підвищення резильєнтності ґрунтів - Підготувати огляд інноваційних методів відновлення ґрунтів	6	10
5	Тема: Гідрологічні системи - Проаналізувати фактори стійкості річкового басейну (на конкретному прикладі) - Скласти схему взаємозв'язків у гідрологічній системі - Підготувати огляд методів оцінки стійкості водних об'єктів	6	10
Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти управління стійкістю природних та антропогенно модифікованих геосистем			
6	Тема: Ландшафтна стійкість. - Розробити модель самовідновлення ландшафту після порушень - Скласти карту стійкості ландшафтів певної території - Підготувати огляд успішних практик відновлення ландшафтів	6	13
7	Тема: Антропогенно модифіковані геосистеми. - Провести типологію антропогенно модифікованих геосистем регіону - Розробити критерії оцінки стійкості модифікованих геосистем	6	13

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 9

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	- Підготувати приклади успішної реабілітації порушених геосистем		
8	Тема: Біорізноманіття як фактор стійкості - Скласти перелік індикаторних видів для оцінки стану геосистем - Проаналізувати роль ключових видів у підтримці стійкості - Підготувати огляд методів збереження біорізноманіття	6	13
9	Тема: Вплив кліматичних змін. - Проаналізувати вразливість різних типів геосистем до кліматичних змін - Розробити адаптаційні заходи для конкретної території - Підготувати прогноз змін геосистем регіону в умовах кліматичних трансформацій	8	13
РАЗОМ		56	106

Індивідуальні самостійні завдання

Перелік тем:

- Оцінка стійкості малого річкового басейну (на прикладі конкретної території) та розробка рекомендацій щодо її підвищення.
- Дослідження факторів стійкості ґрунтових систем агроландшафтів та розробка заходів щодо запобігання їх деградації.
- Аналіз механізмів самовідновлення лісових геосистем після пожеж та розробка рекомендацій щодо їх реабілітації.
- Оцінка стійкості водно-болотних угідь до антропогенного впливу та розробка природоохоронних заходів.
- Дослідження стійкості урбогеосистем до техногенного навантаження на прикладі конкретного міста.
- Аналіз впливу рекреаційної діяльності на стійкість прибережних геосистем та розробка заходів щодо їх збереження.
- Оцінка ролі екологічних коридорів у підтримці стійкості регіональних геосистем.
- Дослідження стійкості степових екосистем до кліматичних змін та розробка адаптаційних заходів.
- Аналіз впливу меліоративних систем на стійкість природних геосистем та шляхи оптимізації.
- Оцінка стійкості геосистем гірських територій до природних загроз та розробка превентивних заходів.
- Дослідження факторів стійкості заплавної екосистем та розробка рекомендацій щодо їх збереження.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 23 / 10</i>

12. Аналіз впливу фрагментації ландшафтів на стійкість природних геосистем та шляхи мінімізації негативних наслідків.

13. Оцінка стійкості природоохоронних територій до антропогенного впливу та розробка менеджмент-планів.

14. Дослідження ролі біорізноманіття у підтримці стійкості агроландшафтів та розробка заходів щодо його збереження.

15. Аналіз стійкості карстових геосистем та розробка рекомендацій щодо їх раціонального використання.

Індивідуальне завдання має бути виконане за вибором у вигляді однієї з форм: 1) письмовий звіт обсягом 10-15 сторінок, що містить теоретичне обґрунтування та опис методики дослідження, оформлений згідно стандартних вимог (Times New Roman, 14 пт, інтервал 1,5); 2) у вигляді моделі, реалізованої в спеціалізованому програмному забезпеченні, з візуалізацією результатів у формі графіків, діаграм чи карт. Результати роботи представляються у вигляді презентації (7-10 слайдів) з демонстрацією робочої моделі за наявності.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 11

Лабораторна робота №1

Тема: Визначення морфометричних показників геосистем за топографічними картами

Мета: сформувати практичні навички визначення та аналізу морфометричних показників геосистем за топографічними картами для оцінки їх просторової структури та стійкості в контексті управління земельними та водними ресурсами.

План:

Теоретична частина:

1. Значення морфометричних показників у вивченні стійкості геосистем.
2. Основні морфометричні характеристики геосистем:
 - a. Висотні показники (абсолютна і відносна висота, перепад висот)
 - b. Кутові параметри (крутизна, експозиція схилів)
 - c. Лінійні параметри (довжина, ширина, периметр)
 - d. Площинні параметри (площа, коефіцієнт розчленування)
 - e. Об'ємні параметри
3. Топографічні карти як джерело інформації про морфометричні характеристики геосистем:
 - a. Типи топографічних карт
 - b. Умовні позначення
 - c. Масштаб та його вплив на точність визначення морфометричних показників
4. Методи визначення морфометричних показників:
 - a. Традиційні картометричні методи
 - b. Цифрові методи (з використанням ГІС)
 - c. Автоматизовані методи аналізу цифрових моделей рельєфу (ЦМР)
5. Взаємозв'язок морфометричних показників із стійкістю геосистем
6. Застосування морфометричних показників в управлінні земельними та водними ресурсами

Практична частина:

1. Підготовка топографічних карт та необхідних інструментів для морфометричного аналізу
2. Визначення абсолютних висот точок на карті
3. Визначення експозиції схилів
4. Визначення морфометричних показників річкової мережі (довжина, звивистість, густота)
5. Розрахунок морфометричних показників басейнових геосистем

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 12

6. Аналіз впливу морфометричних показників на процеси ерозії та акумуляції
7. Оцінка стійкості геосистем на основі комплексного аналізу морфометричних показників

Висновки:

Лабораторна робота №2

Тема: Аналіз структури ґрунтового покриву та оцінка його стійкості

Мета заняття: сформувані практичні навички з дослідження структури ґрунтового покриву та оцінки його стійкості до антропогенних навантажень для ефективного управління земельними ресурсами.

План:

Теоретична частина:

1. Поняття структури ґрунтового покриву та її компоненти.
2. Основні характеристики структури ґрунтового покриву:
 - Типологічна структура
 - Геометрична структура
 - Контрастність
 - Складність
 - Неоднорідність
3. Фактори формування структури ґрунтового покриву:
 - Літогенні фактори
 - Біокліматичні фактори
 - Геоморфологічні фактори
 - Гідрологічні фактори
 - Антропогенні фактори
4. Методи дослідження структури ґрунтового покриву:
 - Польові методи
 - Картографічні методи
 - Аналітичні методи
 - Дистанційні методи
5. Критерії та показники стійкості ґрунтового покриву
6. Зв'язок структури ґрунтового покриву з його стійкістю до антропогенних впливів

Практична частина:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 13

1. Картографування ґрунтового покриву досліджуваної території
2. Розрахунок кількісних показників структури ґрунтового покриву:
 - Коефіцієнт розчленування
 - Індекс різноманітності
 - Показник контрастності
3. Оцінка стійкості ґрунтового покриву до ерозійних процесів
4. Оцінка стійкості ґрунтового покриву до хімічного забруднення
5. Оцінка стійкості ґрунтового покриву до фізичної деградації
6. Аналіз взаємозв'язку структури ґрунтового покриву з іншими компонентами геосистеми
7. Розробка рекомендацій щодо оптимізації використання ґрунтів з урахуванням їх стійкості

Лабораторна робота №3

Тема: Дослідження водно-фізичних властивостей ґрунтів

Мета заняття: сформувати практичні навички з визначення та аналізу водно-фізичних властивостей ґрунтів для оцінки їх екологічної стійкості та потенціалу використання в контексті управління земельними та водними ресурсами.

План:

Теоретична частина:

1. Значення водно-фізичних властивостей ґрунтів у формуванні стійкості геосистем.
2. Основні водно-фізичні показники ґрунтів:
 - Гранулометричний склад
 - Щільність ґрунту
 - Пористість
 - Водопроникність
 - Вологоємність
 - Водопідйомна здатність
3. Методи дослідження водно-фізичних властивостей ґрунтів:
 - Польові методи
 - Лабораторні методи
 - Сучасні інструментальні методи
4. Вплив водно-фізичних властивостей на екологічну стійкість ґрунтового покриву

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 14

5. Значення водно-фізичних властивостей для оцінки потенціалу використання ґрунтів у сільському господарстві
6. Роль водно-фізичних властивостей у запобіганні ерозійним процесам

Практична частина:

1. Відбір зразків ґрунту та їх підготовка до аналізу
2. Визначення гранулометричного складу ґрунту (ситовий метод)
3. Визначення щільності ґрунту (метод ріжучого кільця)
4. Визначення вологості ґрунту (термостатно-ваговий метод)
5. Розрахунок пористості та аерації ґрунту
6. Визначення водопроникності ґрунту
7. Аналіз та інтерпретація отриманих результатів
8. Оцінка стійкості досліджуваних ґрунтів на основі водно-фізичних показників

Лабораторна робота №4

Тема: Визначення гідрологічних характеристик водних об'єктів

Мета заняття: сформувати практичні навички з визначення та аналізу основних гідрологічних характеристик водних об'єктів для оцінки їх екологічного стану, стійкості та потенціалу використання в контексті управління водними ресурсами.

План:

Теоретична частина:

1. Значення гідрологічних характеристик у формуванні стійкості водних геосистем.
2. Основні гідрологічні показники водних об'єктів:
 - Морфометричні характеристики (глибина, ширина, площа водного дзеркала)
 - Гідравлічні характеристики (швидкість течії, витрати води)
 - Температурний режим
 - Льодовий режим
 - Рівневий режим
 - Твердий стік
3. Методи дослідження гідрологічних характеристик:
 - Польові методи спостережень
 - Дистанційні методи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 15

- Аналітичні методи розрахунку
 - Моделювання гідрологічних процесів
4. Вплив гідрологічних характеристик на екологічну стійкість водних об'єктів
 5. Значення гідрологічних параметрів для оцінки водних ресурсів території
 6. Роль гідрологічних характеристик у прогнозуванні та запобіганні надзвичайним ситуаціям

Практична частина:

1. Визначення морфометричних характеристик водного об'єкта
2. Вимірювання швидкості течії
3. Розрахунок витрат води у водотоці
4. Визначення температурного режиму водного об'єкта
5. Побудова поперечного профілю русла
6. Аналіз та інтерпретація результатів
7. Оцінка стійкості досліджуваного водного об'єкта на основі гідрологічних показників

Лабораторна робота №5

Тема: Комплексна оцінка стійкості локальних геосистем

Мета заняття: сформувати практичні навички проведення комплексної оцінки стійкості локальних геосистем з використанням інтегральних підходів та методів для обґрунтування заходів з управління земельними та водними ресурсами.

План:

Теоретична частина:

1. Поняття стійкості геосистем та її види:
 - Інерційність
 - Пластичність
 - Резистентність
 - Відновлюваність
2. Фактори, що визначають стійкість локальних геосистем:
 - Природні фактори
 - Антропогенні фактори
 - Геоекологічні ризики
3. Методи комплексної оцінки стійкості геосистем:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 16

- Картографічний метод
 - Балансовий метод
 - Метод індикаторів
 - Методи математичного моделювання
 - ГІС-аналіз
4. Критерії та індикатори оцінки стійкості геосистем
 5. Системний аналіз взаємозв'язків компонентів геосистем
 6. Прогнозування змін стійкості геосистем при різних сценаріях антропогенного впливу

Практична частина:

1. Комплексне дослідження локальної геосистеми (басейну малої річки, ландшафтного урочища тощо)
2. Збір та систематизація даних про компоненти геосистеми:
 - Геологічна будова та рельєф
 - Кліматичні особливості
 - Гідрологічні характеристики
 - Ґрунтовий покрив
 - Рослинність
 - Тип та інтенсивність землекористування
3. Визначення ключових індикаторів стійкості для досліджуваної геосистеми
4. Побудова комплексної матриці оцінки стійкості
5. Проведення SWOT-аналізу стійкості геосистеми
6. Розробка рекомендацій щодо підвищення стійкості локальної геосистеми
7. Обґрунтування оптимальних управлінських заходів для збалансованого використання земельних та водних ресурсів

Висновки:

Лабораторна робота №6

Тема: Вивчення біоіндикаторів стійкості геосистем

Мета заняття: сформувати практичні навички з виявлення, визначення та аналізу біоіндикаторів для оцінки екологічного стану та стійкості геосистем в контексті управління земельними та водними ресурсами.

План:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 17

Теоретична частина:

1. Поняття біоіндикації та її роль в оцінці стійкості геосистем.
2. Основні групи біоіндикаторів:
 - Індикаторні види рослин
 - Індикаторні види тварин
 - Мікроорганізми як індикатори
 - Лишайники та мохи
 - Водні організми
3. Методи біоіндикаційних досліджень:
 - Флористичні методи
 - Фауністичні методи
 - Мікробіологічні методи
 - Фітоіндикація
 - Ліхеноіндикація
4. Біоіндикатори різних типів антропогенного впливу
5. Критерії вибору біоіндикаторів для оцінки стійкості геосистем
6. Інтерпретація результатів біоіндикаційних досліджень в контексті стійкості геосистем

Практична частина:

1. Планування та підготовка біоіндикаційного дослідження локальної геосистеми
2. Польові дослідження:
 - Закладання пробних ділянок
 - Геоботанічний опис рослинності
 - Відбір зразків індикаторних організмів
 - Фотофіксація біоіндикаторів
3. Визначення видового складу біоіндикаторів
4. Оцінка стану лишайникового покриву як індикатора забруднення атмосферного повітря
5. Розрахунок індексів біорізноманіття (Шеннона, Сімпсона та ін.)
6. Побудова біоіндикаційних карт досліджуваної території
7. Комплексний аналіз біоіндикаційних даних для оцінки стійкості геосистеми
8. Розробка рекомендацій щодо збереження та підвищення стійкості геосистеми на основі біоіндикаційних досліджень

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 18

Лабораторна робота №7

Тема: Аналіз рослинних угруповань як індикаторів стану геосистем

Мета заняття: сформувати практичні навички з ідентифікації, опису та аналізу рослинних угруповань як індикаторів екологічного стану та стійкості геосистем для ефективного управління земельними та водними ресурсами.

План:

Теоретична частина:

1. Роль рослинних угруповань як індикаторів стану та стійкості геосистем.
2. Основні типи рослинних угруповань:
 - Лісові фітоценози
 - Лучні фітоценози
 - Степові фітоценози
 - Болотні фітоценози
 - Водні та прибережно-водні фітоценози
3. Методи дослідження рослинних угруповань:
 - Еколого-фітоценотичний метод
 - Метод геоботанічних описів
 - Метод еколого-флористичної класифікації
 - Ординаційний аналіз
 - Дистанційні методи
4. Індикаторна цінність різних рослинних угруповань
5. Сукцесійні зміни рослинності як індикатор динаміки геосистем
6. Фітоіндикаційні шкали та їх застосування в оцінці стану геосистем

Практична частина:

1. Планування та підготовка геоботанічного дослідження
2. Польові дослідження:
 - Закладання пробних площ
 - Визначення проективного покриття та рясності видів
 - Фотофіксація рослинних угруповань
3. Ідентифікація рослинних угруповань за домінантним та еколого-флористичним підходами
4. Оцінка віталітету (життєвості) ключових видів рослин
5. Аналіз екологічної структури рослинних угруповань (екоморфи, життєві форми)
6. Розрахунок фітоіндикаційних показників:
 - Індекси різноманіття

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 23 / 19</i>

- Індекси синантропізації
 - Індекси гемеробії
7. Застосування фітоіндикаційних шкал для оцінки екологічних факторів середовища
 8. Інтерпретація результатів фітоіндикації для оцінки стану та стійкості геосистем
 9. Розробка рекомендацій щодо оптимізації управління земельними ресурсами на основі аналізу рослинних угруповань

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 20

Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Адаптація	Adaptation
2	Антропогенне навантаження	Anthropogenic pressure
3	Біорізноманіття	Biodiversity
4	Вразливість	Vulnerability
5	Геосистема	Geosystem
6	Гідрологічний режим	Hydrological regime
7	Гомеостаз	Homeostasis
8	Деградація	Degradation
9	Екологічна ємність	Ecological capacity
10	Екосистемні послуги	Ecosystem services
11	Життєздатність	Viability
12	Землекористування	Land use
13	Інвазійні види	Invasive species
14	Компоненти ландшафту	Landscape components
15	Ландшафтне різноманіття	Landscape diversity
16	Моніторинг	Monitoring
17	Порушення	Disturbance
18	Регенерація	Regeneration
19	Резильєнтність	Resilience
20	Ризик	Risk
21	Рівновага	Equilibrium
22	Самовідновлення	Self-restoration
23	Самоорганізація	Self-organization
24	Стабільність	Stability
25	Стійкість	Resistance
26	Структура	Structure

Рекомендована література

Основна література

1. Войтків П., Іванов Є. Методи геоекологічних досліджень: навч.-метод. посіб. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2022. 106 с. URL: <http://library.megu.edu.ua:8180/jspui/bitstream/123456789/4017/1/2022-VOYTKIV.-IVANOV.-METODY-HEOEKOLOHICHNYKH-DOSLIDZHEN-book-2022.pdf>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 21

2. Домбровський К. О., Рильський О. Ф. Урбоекологія: навч.-метод. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2023. 124 с. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/handle/12345/12897?locale-attribute=uk>

3. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації. Київ : НІСД, 2020. 110 с. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf

4. Оптимізація природокористування : навч. посіб. Одеса : Одеський держ. екол. ун-т, 2024. 116 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/13067/>

5. Основи стійкості геосистем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 103 «Науки про Землю» / Л.М. Шевчук – Електронні дані. – Житомир : Житомирська політехніка., 2024. – 264 с. URL: https://library.ztu.edu.ua/ftextslocal/Shevchuk_Osn.pdf

6. Шовкун Т. М., Мирон І. В. Основи загального землезнавства та ландшафтознавства: навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і допов. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2023. 95 с. URL: <http://lib.ndu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/3076/1/Основи%20заг%20з-ва%20та%20ландш..pdf>

7 Яворський Б. І., Карабінюк М. М. Ландшафтознавство: навч.-метод. посіб. Ужгород: Говерла, 2023. 104 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/51506>

Допоміжна література

1. Біла книга 2021. Оборонна політика України : інформ. бюл. / підгот. робочою групою фахівців М-ва оборони України, Ген. штабу Збройних Сил України та Адміністрації Держ. спец. служби транспорту, 2021. 34 с. URL: https://archive.r2p.org.ua/wp-content/uploads/2020/10/white_book_risks_3p-consortium.pdf

2. Зварич Н. М., Стадник І. Я. Методичні вказівки до виконання практичної роботи з курсу «Техноекологія та цивільна безпека» за темою «Оцінка хімічної обстановки при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах з викидом (вилівом) небезпечних хімічних речовин» для студентів усіх напрямків і форм навчання, 2021. 20 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/35305>

3. Корнус А. О. Теорія фізичної географії і раціональне природокористування (курс лекцій): навч. посіб. Суми: Інститут стратегій інноваційного розвитку і трансферу знань, 2023. 176 с. URL:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 23 / 22

http://aokornus.at.ua/BOOKS/Laboratorni_roboty.pdf

4. Цимбалюк І. О. Інвестиційне забезпечення сталого розвитку: навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2023. 244 с. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/23341>

5. Шевчук Л. М., Герасимчук О.Л., Васільєва Л.А. Аналіз та оцінка надзвичайних ситуацій, пов'язаних з повеннями в Україні. Географія та туризм. Вип. 76., 2024. С. 44-52. URL: <http://www.geolgt.com.ua/images/stories/zbirnik/vipusk76/v767.pdf>

6. Васільєва Л.А., Шевчук Л.М., Герасимчук О.Л. Передумови виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру на території Житомирської області. Екологічні науки. 6 (51). 2023. С. 14-16. URL: <http://ecej.dea.kiev.ua/archives/2023/6/2.pdf>

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України)
URL: <https://dsns.gov.ua/>
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
URL: <https://mepr.gov.ua/>
3. Державне агентство водних ресурсів України
URL: <https://www.davr.gov.ua/>
4. Український гідрометеорологічний центр
URL: <https://meteo.gov.ua/>
5. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR)
URL: <https://www.undrr.org/>
6. European Commission - European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations
URL: <https://ec.europa.eu/echo/>
7. World Health Organization (WHO) - Emergencies
URL: <https://www.who.int/emergencies/en/>
8. The International Disaster Database (EM-DAT)
URL: <https://www.emdat.be/>
9. PreventionWeb - Knowledge platform for disaster risk reduction
URL: <https://www.preventionweb.net/>
10. Global Disaster Alert and Coordination System (GDACS)
URL: <https://www.gdacs.org/>
11. European Environment Agency
URL: <https://www.eea.europa.eu/>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.10- 05.01/103.00.1/Б/ОК19- 01-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 23 / 23</i>

12. United States Environmental Protection Agency (EPA)

URL: <https://www.epa.gov/>

13. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

URL: <https://www.noaa.gov/>

14. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

URL: <https://www.ipcc.ch/>

15. European Flood Awareness System (EFAS)

URL: <https://www.efas.eu/>