

у
протокол!

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

Василенко О.В. Василенко
(ініціали, прізвище)

«*29*» *08* 202*3* р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Системний аналіз якості навколишнього середовища”**

Освітній рівень: другий (магістерський)

Галузь знань: 10 Природничі науки


Спеціальність: 101 Екологія

Освітня програма: Екологія

Факультет: Плодоовочівництва, екології та захисту рослин

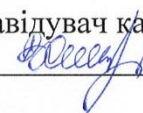
Умань – 2023 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для здобувачів вищої освіти спеціальності «101 Екологія» освітньої програми «Екологія». – Умань: Уманський НУС, 2023. 12 с.

Розробники: Н. О. Гнатюк, доцент, канд.біол наук

_____ Гнатюк Н.О.
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та безпеки життєдіяльності

Протокол від «29» серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри

_____ (О.В. Василенко)
(підпис)
«29» серпня _____ 2023 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету Плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Протокол від «31» 08 _____ 2023 року № 1.

Голова _____ (А. Г. Тернавський)
(підпис)
«31» _____ 2023 року

1. Опис навчальної дисципліни
«Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість <u>кредитів</u> – 4,0	Галузь знань 10 « <u>Природничі науки</u> » (шифр і назва)	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів – <u>1</u>	Спеціальність <u>101 Екологія</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		<u>1</u> -й	<u>1</u> -й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <i>реферат</i> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – <u>120</u>		<u>1</u> -й	<u>1</u> -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,9 самостійної роботи студента – 6,1	Освітній рівень <u>другий (магістерський)</u> (назва) Освітня програма <u>Екологія</u> (назва)	22 год.	<u>10</u> год.
		Практичні, семінарські	
		год.	<u>6</u> год.
		Лабораторні	
		<u>24</u> год.	_____ год.
		Самостійна робота	
		74 год.	<u>104</u> год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» є забезпечення загальної підготовки у галузі аналізу складних природних та антропогенно змінених екосистем, формування знань та вмінь студентів використовувати сукупність методів, прийомів та алгоритмів системного підходу при аналізі якості навколишнього середовища, дослідження його змін та обґрунтуванні шляхів вирішення складних екологічних проблем, які виникають в довкіллі внаслідок дії природних та антропогенних чинників.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» є:

- 1) вивчення принципів, умов побудови узагальнених моделей, в яких відображені закономірності реальної ситуації;
- 2) володіти основними принципами системного аналізу і теорії прийняття рішень;
- 3) знати методи системного аналізу, синтезу та моделювання екологічних процесів;
- 4) мати навички багатокритеріального аналізу задля розробки ефективних еколого-економічних природоохоронних рішень;

Місце дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Дана дисципліна передує вивченню «Методологія та організація наукових досліджень в галузі», «Стратегія сталого розвитку», «Практична підготовка».

Компетентності:

Інтегральна компетентність – Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності

ФК 1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК 7. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК 8. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

Програмні результати навчання:

ПР02. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.

ПР08. Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.

ПР11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПР12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПР17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

3. Програма навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи, інструменти та методисистемного аналізу якості навколишнього середовища

Тема 1. Теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості навколишнього середовища. Поняття навколишнє середовище. Поняття «якість навколишнього середовища». Якість атмосфери. Якість води. Якість ґрунтів. Поняття «якість життя». Якість навколишнього середовища та екологічні стандарти. Поняття «система». Поняття «системний підхід». Поняття «системний аналіз».

Тема 2. Принципи проведення системного аналізу якості навколишнього середовища. Суть системного аналізу. Етапи системного аналізу. Основні методи неформального системного аналізу. Основні інструменти системного аналізу навколишнього середовища. Загальні уявлення про екологічну оцінку. Попередня екологічна оцінка – «скринінг». Методи оцінювання альтернатив. Методи оцінювання чинників навколишнього середовища. Порівняння та вибір альтернатив. Системи екологічної безпеки в процедурах екологічної оцінки.

Змістовий модуль 2. Оцінка стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем

Тема 3. Методи і критерії оцінювання якості компонентів навколишнього природного середовища. Оцінка якості атмосферного повітря. Оцінка якості води, водних об'єктів. Оцінка якості ґрунтів.

Topic 3. Methods and criteria for assessing the quality of components of the natural environment. Assessment of atmospheric air quality. Assessment of water quality, water bodies. Soil quality assessment.

Тема 4. Екологічна оцінка стану і якості компонентів навколишнього природного середовища. Оцінка якості атмосферного повітря на основі комплексних показників. Методи комплексного оцінювання якості води водних об'єктів. Оцінка забрудненості ґрунтів. Оцінка якості геологічного середовища. Біоіндикація як метод оцінювання стану біоценозів і довкілля.

Тема 5. Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу територій (акваторій). Природно-рекреаційні ресурси території. Забезпеченість території природними рекреаційними ресурсами. Комфортність і привабливість природних ресурсів і умов території. Оцінка факторів, що дестабілізують використання ПРП території – забруднення НПС.

Topic 5. Assessment of the components of the natural and recreational potential of territories (water areas).

Natural and recreational resources of the territory. Provision of the territory with natural recreational resources. Comfort and attractiveness of natural resources and conditions of the territory. Assessment of factors that destabilize the use of the PRP of the territory - pollution of the NPS.

Тема 6. Аналіз і оцінка стану антропогенно-змінених екосистем(ландшафтів). Оцінка ступеня антропогізації геосистем. Оцінка ступеня забрудненості території

Тема 7. Комплексні показники стану довкілля Комплексна оцінка якості міського середовища. Індикатори якості довкілля. Набір ключових індикаторів. Комплексні показники стану глобальної екосистеми.

Topic 7. Comprehensive indicators of the state of the environment Comprehensive assessment of the quality of the urban environment. Environmental quality indicators. A set of key indicators. Comprehensive indicators of the state of the global ecosystem.

Тема 8. Показники техногенного навантаження на природні та антропогенно-змінені екосистеми. Методика розрахунку питомого селітебного навантаження на басейнові природно-територіальні комплекси.

Змістовий модуль 3. Методи забезпечення якості навколишнього середовища

Тема 9. Екологічна стандартизація, сертифікація та ліцензування у сфері охорони довкілля. Екологічна стандартизація. Екологічна сертифікація. Екологічне ліцензування.

Тема 10. Планування, впровадження, контроль й аналіз системного екологічного менеджменту. Екологічний менеджмент. Етапи створення системи управління НС: екологічна політика, планування, впровадження і функціонування системи управління довкілля. Проведення перевірок і коригування дій. Система стандартизації серії ISO 14000.

Тема 11. Аналіз життєвого циклу продукції та визначення його впливу на довкілля. Визначення мети і сфери застосування (ISO 14041). Інвентаризаційний аналіз ЖЦ (ISO 14041). Оцінка впливу упродовж ЖЦ (ISO 14042). Інтерпретація ЖЦ (ISO 14043).

Тема 12. Критерії, методика та процедури проведення екологічного маркування. Екологічний знак, екологічна декларація. Екологічна заява. класифікація екологічного маркування.

Змістовий модуль 4. Екологізація антропогенної діяльності

Тема 13. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід. Класифікація методів захисту навколишнього середовища. Організаційні методи захисту навколишнього середовища. Характеристика активних методів. Характеристика пасивних методів.

Тема 14. Інженерно-екологічні методи та технології охорони довкілля. Інженерно-екологічні методи та технології охорони атмосферного повітря, водних об'єктів та ландшафтів. Екологічне проектування та ефективності природоохоронних технологій при захисті атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів. Екологічна, біологічна безпека сучасних технологій. Правові аспекти при поводженні генетично-модифікованими продуктами.

Тема 15. Екологічне проектування та впровадження природоохоронних технологій. Перелік основних природоохоронних заходів.

4.Орієнтовна структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
Змістовий модуль 1 Теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості навколишнього середовища.												
Тема 1. Теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості навколишнього середовища	6	1				5	7	1				6
Тема 2. Принципи проведення системного аналізу якості навколишнього середовища.	9	2		2		5	9	1	2			6
Разом за змістовим модулем 1	15	3		2		10	16	2	2			12

Змістовий модуль 2. Оцінка стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем										
Тема 3. Методи і критерії оцінювання якості компонентів навколишнього природного середовища (<i>Methods and criteria for assessing the quality of components of the natural environment</i>).	9	2		2		5	6			6
Тема 4. Екологічна оцінка стану і якості компонентів навколишнього природного середовища	9	2		2		5	7	1		6
Тема 5. Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу територій (акваторій) (<i>Assessment of the natural and recreational potential of glass territories (water areas)</i>)	9	2		2		5	7	1		6
Тема 6. Аналізі оцінка стану антропогенно-змінених екосистем(ландшафті).	7	2				5	6			6
Тема 7. Комплексні показники стану довкілля (<i>Comprehensive indicators of the state of the environment</i>).	9	2		2		5	7	1		6
Тема 8. Показники техногенного навантаження на природні та антропогенно-змінені екосистеми.	9	2		2		5	7	1		6
Разом за змістовим модулем 2	52	12		10		30	40	4		36
Змістовий модуль 3. Методи забезпечення якості навколишнього середовища										
Тема 9. Екологічна стандартизація, сертифікація та ліцензування у сфері охорони довкілля.	9	2		2		5	6			6
Тема 10. Планування, впровадження, контроль й аналіз системного екологічного менеджменту.	9	2		2		5	7	1		6
Тема 11. Аналіз життєвого циклу продукції та визначення його впливу на довкілля.	9	2		2		5	9	1	2	6
Тема 12. Критерії, методика та процедури проведення	7			2		5	8			8

екологічного маркування.													
Разом за змістовим модулем 3	39	7	12		32		4	2				26	
Змістовий модуль 4. Екологізація антропогенної діяльності													
Тема 13. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід.	5				5	10						10	
Тема 14. Інженерно-екологічні методи та технології охорони довкілля.	7		2		5	11	1					10	
Тема 15. Екологічне проектування та впровадження природоохоронних технологій.	8	1	2		5	11	1					10	
Разом за змістовим модулем 4	37	7	12		36		4	2				30	
ІНДЗ	10												
Усього годин	120	22	24		74	120	10	6				104	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1.	Використання методу «дерева цілей» у системному аналізі.		2
2.	Застосування методу Делфі при системному аналізі якості навколишнього середовища.		2
3.	Застосування методу експертних оцінок при системному аналізі якості навколишнього середовища.		2
	Разом		6

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1.	Вивчення алгоритму системного аналізу	2	
2.	Вивчення методології системного дослідження природних систем.	2	
3.	Вивчення способів опису систем	2	
4.	Використання методу «дерева цілей» у системному аналізі.	2	
5.	Застосування методу Делфі при системному аналізі	2	

	якості навколишнього середовища.		
6.	Моделювання екосистем на основі мережі харчування.	2	
7.	Використання кореляційного та регресійного аналізу для побудови моделей систем	2	
8.	Прогнозування екологічної ситуації з використанням моделі часового ряду.	2	
9.	Вивчення нормативно-правового регулювання природоохоронної діяльності (<i>Study of regulatory and legal regulation of environmental protection activities.</i>).	2	
10.	Оцінювання екологічного стану складових навколишнього середовища.	2	
11.	Екологічний менеджмент у системі захисту об'єктів навколишнього середовища.	2	
12.	Вивчення значення екологічного маркування у Європі та Україні (<i>Study of the importance of ecological labeling in Europe and Ukraine</i>).	2	
	Разом	24	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	5
1.	Структура, мета та завдання системного аналізу якості навколишнього середовища	4	5
2.	Аналіз основних дефініцій (навколишнє середовище, якість навколишнього середовища, система, системний підхід).	4	5
3.	Суть системного аналізу. Екосистемний підхід та напрямки комплексних досліджень навколишнього середовища. Процедура та етапи проведення системного аналізу.	4	5
4.	Основні методи, що використовуються в системному аналізі. Деякі інструменти системного аналізу (екологічна експертиза, ОВНС, екологічна оцінка, екологічний аудит).	4	5
5.	Використання моделей щодо якості довкілля в системному аналізі. Прогнозування стану і якості довкілля. Оцінювання екологічного ризику.	3	5
6.	Багатокритеріальний аналіз для ефективних еколого-економічних природоохоронних рішень. Контроль рентабельності заходів щодо поліпшення екологічної ситуації.	4	5
7.	Нормативно-правове регулювання природоохоронної діяльності. Методи і критерії оцінки стану атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів	4	5
8.	Екологічна оцінка стану і якості атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву,	4	5

	геологічного середовища та біоценозів.		
9.	Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу територій (акваторій).	3	5
10.	Аналіз і оцінка стану антропогенно-змінених екосистем (ландшафтів).	4	5
11.	Комплексні показники стану довкілля.	3	6
12.	Контроль показників техногенного навантаження на природні та антропогенно-змнені екосистеми.	4	5
13.	Екологічна стандартизація, сертифікація та ліцензування у сфері охорони довкілля. Планування, впровадження, контроль й аналіз систем екологічного менеджменту.	4	5
	Аналіз життєвого циклу продукції та визначення його впливу на довкілля.	3	5
14.	Критерії, методика та процедури проведення екологічного маркування.	4	6
15.	Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід. Інженерно-екологічні методи та технології охорони атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів	4	5
16.	Екологічне проектування та впровадження природоохоронних технологій.	4	5
17.	Норми, методи контролю та ефективності природоохоронних технологій при захисту атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів. Біологічна безпека сучасних технологій.	3	5
18.	Зменшення інтегрального деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля. Екологічне вдосконалення зв'язків «виробництво – споживання», а також сфери споживання виробів і послуг.	4	5
19.	Принципи організації екологічно орієнтованих форм рекреації та оздоровлення. Принципи створення і організації нових об'єктів природно-заповідного фонду та розширення екологічної мережі. Особливості використання рекреаційних можливостей об'єктів природно-заповідного фонду. Шляхи підвищення екологічної усвідомленості рекреантів.	3	5
20.	Формування ноосферно-світоглядних позицій, нової біоцентричної філософії життя, взаємовідносин між людиною й природою шляхом впровадження принципів безперервної екологічної освіти та освіти в інтересах сталого розвитку в навчальні програми усіх начальних закладів України, програми післядипломної освіти та підвищення кваліфікації.	4	5

	Разом	74	104
--	--------------	-----------	------------

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальне практичне завдання являє собою науково-дослідну роботу (презентації та доповіді до неї), що робиться студентами самостійно. Для виконання *індивідуального завдання* студент повинен узгодити обрану тему з викладачем.

Орієнтовані теми індивідуального завдання:

1. Роль системних уявлень в практичній діяльності.
2. Формування і розвиток системних уявлень.
3. Системність як загальна властивість матерії.
4. Спроби побудови загальної теорії систем.
5. Системний підхід в екології.
6. Концептуальні моделі.
7. Етапи системного дослідження екосистеми.
8. Системний аналіз для прикладних задач екологічної безпеки.
9. Системний аналіз для прикладних задач екології побуту.
10. Системний аналіз прогнозу техногенних навантажень довкілля.
11. Системний аналіз екобезпеки.
12. Системний аналіз для прикладних задач радіаційної безпеки.

10. Методи навчання

Методи навчання: а) за джерелом передачі та характером сприйняття інформації (словесні; наочні; 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 при засвоєнні змісту дисципліни: (пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, дослідницький, евристичний); за поєднанням методів (інформаційно-повідомлюючий і виконуючий, пояснювальний і репродуктивний, інструктивно-практичний, продуктивно-практичний, пояснювально-спонукаючий і частково-пошуковий, спонукаючий і пошуковий.

Використовуються засоби реалізації методів навчання:

- 1) загальнолюдські (інструкція, аналіз, синтез, дедукція, аналогія);
- 2) засоби хімічного дослідження (спостереження, хімічний експеримент, моделювання, опис, метод теоретичного дослідження);
- 3) загальнопедагогічні засоби (виклад, бесіда, самостійна робота).

Інтерактивні методи, форми і прийоми: аналіз помилок, аудіовізуальний метод навчання; навчальні дискусії; коментування, майстер-класи; метод аналізу і діагностики ситуації; метод проєктів; моделювання; проблемний метод; публічний виступ; робота в малих групах; тренінги індивідуальні та групові та ін.

11. Методи контролю

Види контролю, які використовуються у процесі викладання дисципліни:

1. Поточний тематичний контроль

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв'язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);

- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

2. Проміжний блочний контроль – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв'язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

3. Підсумковий блочний контроль – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв'язування задач або тестів (письмовий контроль).

4. Дисциплінарний контроль – це перевірка засвоєння матеріалу всієї дисципліни у формі заліку або екзамену (усний або письмовий контроль).

12. Розподіл балів, які отримують студенти при формі контролю «екзамен»

Поточний (модульний) контроль*															Підсумковий контроль	Сума
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2								30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15		
5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	3		

T1, T2 ... Tn – теми змістових модулів.

* – визначається НПП

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

Опорні та електронні версії конспектів лекцій, базові і допоміжні підручники, інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення курсу, державні нормативні документи, ілюстративні матеріали, аудіо та відео засоби навчання. Впроваджено мультимедійні засоби (ресурси Інтернету). Ефективно використовується система дистанційного навчання «Moodle», яка є засобом отримання студентами необхідної інформації, активізації, комунікації (зокрема, у ситуації викладач-студент), перевірки знань, умінь і навичок.

14. Рекомендована література

Базова

1. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник. / А. М. Прищеп, С. М. Лико, О. І. Портухай – Київ: Кондор-Видавництво, 2016.– 496 с

2. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник / Т. А. Сафранов, Я. О. Адаменко, В. Ю. Приходько та ін. ; за ред. Т. А. Сафранова, Я. О. Адаменко. - Одеса : Екологія, 2015. - 244 с.
3. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. - Львів: Новий Світ, 2000, 2003. – 248 с.
4. *Системний* аналіз якості навколишнього середовища: підручник/Т. А. Сафранов, Я. О. Адаменко, В. Ю. Приходько, Т. П. Шаніна, А. В. Чугай, А. В. Колісник; за ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. – Одеса : Екологія, 2015. – 244 с.
5. *Адаменко Я. О.* Оцінка впливів на навколишнє середовище: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2014. – 284 с.
6. Яцик А.В. Водогосподарська екологія: у 4 т, 7 кн. – К.: Генеза, 2004. – Т. 3, кн. 5. – 496 с.
7. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 500 с.
8. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення.- К.: НІСД, 2001.- 312 с.
9. Методика визначення екологічно допустимих рівнів відбору води з річок з метою збереження сталого функціонування їх екосистем / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, С.М. Кириченко та ін. – К.: Оріяни, 2002. - 47 с.

Допоміжна

1. Гнатюк Н. О. Оцінка стану та рівня використання водних ресурсів Миколаївської області / Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 118. С.388-395. <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/8655>
2. Єремєєв І.С. Основи наукових досліджень: навчальний посібник / Єремєєв І.С. – К.: ДАЖКГ, 2004.– 150 с.
3. Солуха Б.В. Оцінка впливу об'єктів будівництва на навколишнє середовище згідно ДБН А.2.2-1-95. – К.: Знання України, 2000. – 112 с.

15. Інформаційні ресурси

<http://www.menr.gov.ua>
<http://dzk.gov.ua>
<http://www.ukrstat.gov.ua>

17. Зміни у робочій програмі за 2023 р.

В 2023 році відкориговано список літератури і додано до робочої програми теми лекцій і лабораторних робіт іноземною мовою.