

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**БК 4 Системний аналіз якості навколишнього середовища
(вибірковий)**

Спеціальність	Е2 Екологія
Освітня програма	Екологія
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)

Суми 2025

Розробник: Інна ЗУБЦОВА, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та ботаніки
(прізвище, ініціали) Зубцова (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри екології та ботаніки	протокол від 16.06.2025 р. №23
Завідувач кафедри	<u>Вікторія СКЛЯР</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми Катерина КИРИЛЬЧУК
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма Ольга БАКУМЕНКО
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана (додається) Вікторія СКЛЯР
(підпис) (ПІБ)
Ганна Клименко
(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації Наріє Харамеєв
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 27.06. 2025 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Системний аналіз якості навколишнього середовища		
2.	Факультет/кафедра	Факультет агротехнологій та природокористування / Кафедра екології та ботаніки		
3.	Статус ОК	Вибірковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	ОП – Екологія Спеціальність – Е2 Екологія		
6.	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом II семестру на I курсі		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів (150 годин)		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	
		30/2	30	
			Лабораторні	90/148
9.	Форма контролю	Іспит		
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Зубцова Інна Володимирівна		
12.	Контактна інформація	к. б. н., доцент кафедри екології та ботаніки, кабінет 7 в Ел. адреса: i_zubtsova@ukr.net		
13.	Загальний опис освітнього компонента	Вибіркова дисципліна 4 («Системний аналіз якості навколишнього середовища») – важлива складова у підготовці фахівців в області екології, яка забезпечує засвоєння студентами фундаментальних знань про: системність світобудови і пізнання природи; генезис і структурно-функціональну будову екологічних систем; формування і властивості навколишнього середовища; особливості й загрози антропогенезу щодо впливу на потоки енергії й кругообіг речовин в екосистемах і біосфері загалом; способи й засоби системного аналізу екологічних процесів.		
14.	Мета освітнього компонента	Здобуття поглиблених наукових знань про системний устрій навколишнього світу і природи, озброєння майбутнього фахівця – еколога методами системного аналізу екологічних процесів і якості довкілля для пошуку й обґрунтування ефективних рішень.		
15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на вивченні таких дисциплін як: Філософія науки та інноваційного розвитку Освітній компонент є основою для таких дисциплін як: Екологічне планування та екологічні проекти, Сучасні проблеми агроєкології, Екологічне інспектування, Рациональне використання, захист та охорона ландшафтів, Методологія та організація наукових досліджень.		
16.	Політика академічної доброчесності	У процесі вивчення дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища», студенти мають дотримуватися правил академічної доброчесності, визначених «Положенням про організацію освітнього процесу в Сумському національному		

		аграрному університеті (https://drive.google.com/file/d/1THXbcZySe0C6UwlnG3Uy_V64uRngnbzk/view) та «Кодексом академічної етики Сумського національного аграрного університету (https://drive.google.com/file/d/1aTo1TmzZSEnW9NyaCF98_HgSCcrhARn/view). При виконанні лабораторних робіт, індивідуальних завдань, самостійної роботи, написанні модульних, залікових та екзаменаційних робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. Будь-які види порушення академічної доброчесності, зокрема плагіат, неправомірне використання чужих ідей, фальсифікація даних чи співучасть у таких діях, є абсолютно неприпустимими і не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу порушення.
17.	Посилання на Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3374
18.	Ключові слова	Системний підхід, екологічний моніторинг, комплексна оцінка стану довкілля, інтегральний екологічний показник, моделювання екологічних процесів, аналітичне зонування, індикатори якості середовища, оцінка впливу на довкілля (ОВД), екологічні ризики, нормативи якості навколишнього середовища, картографування забруднення, біоіндикація, Стандарти ISO 14000

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК:	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП ¹				Як оцінюється РНД
	ПРО2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.	ПРО3. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.	ПРО11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.	ПРО17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.	
Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде...»					
ДРН 1. Знати етапи розвитку системних уявлень, напрями системних досліджень; основні поняття системного аналізу та принципи системного підходу; будову і функції природних і штучних систем.	X	X	X		За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту .
ДРН 2. Знати системно-методологічні аспекти отримання й формалізації інформації та моделювання; методи системного дослідження, аналізу й охорони екосистем; системну природу й перспективи глобальної екосистеми — біосфери.		X		X	За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи,

					застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.
ДРН 3. Виявляти проблеми, для вирішення яких необхідне застосування системного підходу та системного аналізу; застосовувати принципи та способи системного аналізу екологічних проблем			X	X	За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.
ДРН 4. Використовувати методи системного аналізу у прогнозуванні й запобіганні екологічних наслідків різних видів господарської й іншої діяльності.	X	X	X	X	За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.
ДРН 5. Уміти класифікувати екологічні системи та вибирати методи їх системного моделювання; застосовувати			X	X	За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей,

методологію, методи й алгоритми системного аналізу для розв'язування					індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.
ДРН 6. Організовувати й здійснювати статистичне опрацювання екологічної інформації для системного аналізу.	X	X		X	За результатами поточного оцінювання знань (за результатами підготовлених та представлених презентацій та доповідей, індивідуальних співбесід щодо виконаних завдань, у т.ч. при захисті виконаних лабораторних робіт та завдань самостійної роботи, застосування самооцінювання та взаємооцінювання, тестування), а також за результатами модульного контролю знань та іспиту.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література ²
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	ЛК	ПЗ/СЗ	ЛБ		
МОДУЛЬ 1. Основи теорії систем та особливості біотичних систем					
Тема 1. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМНИХ УЯВЛЕНЬ 1. Етапи розвитку системного аналізу. Джерела системних уявлень. Передумови розвитку системних уявлень у філософії, медицині, біологічних науках та техніці. 2. Видатні вчені. Історія розвитку системного аналізу як науки. Вклад Л. фон Берталанфі та М. Месаровича в	2/2	2		4/10	1-4, 13-15, 9-11, 21-22, 31-33

розвиток системного аналізу. 3. Розвиток системних уявлень на сучасному етапі. 4. Розвиток системних уявлень на сучасному етапі.					
Тема 2. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМНИХ УЯВЛЕНЬ (продовження) 1. Виникнення методології системного аналізу. Особливості сучасного наукового пізнання. 2. Роль та місце системної методології у пізнанні природи та суспільства 3. Приклади розвитку системних уявлень. Роль та місце системної методології у пізнанні природи та суспільства.	2	2		4/10	1-4, 13-15, 7-10, 20-23, 24-26
Тема 3. ПРЕДМЕТ ТА ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ 1. Предмет та завдання системного аналізу. 2. Мета вивчення системного аналізу і його основні завдання. 3. Сутність системного підходу та системного аналізу.	2	2		6/10	1-4, 13-15, 9-10, 22-26, 32-33
Тема 4. ПРЕДМЕТ ТА ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ (продовження) 1. Особливості системного аналізу. Предмет теорії систем та системного аналізу. 2. Аспекти системного аналізу. 3. Напрямки використання системного аналізу. 4. Основні поняття системного аналізу.	2	2		6/10	1-4, 13-15, 7-10, 20-23, 24-26
Тема 5. СЕРЕДОВИЩЕ І ЙОГО РОЛЬ У ЖИТТІ СИСТЕМИ. 1. Різноманіття середовищ. Взаємодія системи і середовища. 2. Адаптація системи в середовищі. 3. Боротьба і конкуренція систем. 4. Структура, функції, мета та цілі систем. Визначення понять «структура», «підсистема». Типи структур.	2	2		6/10	1-4, 13-15, 9-11, 24-26, 31-33
Тема 6. СЕРЕДОВИЩЕ І ЙОГО РОЛЬ У ЖИТТІ СИСТЕМИ (продовження) 1. Функції системи. Класифікація функцій системи. Зовнішні та внутрішні функції. Мета та ціль системи. Структурний аналіз. 2. Зв'язки. Визначення поняття «зв'язок». 3. Класифікація зв'язків. Зворотні зв'язки. Позитивний та негативний зворотній зв'язок.	2	2		6/10	1-4, 13-15, 7-10, 20-23, 24-26
Тема 7. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ. 1. Приклади класифікації систем. 2. Природні та штучні системи.	2	2		6/10	1-4, 13-15, 11-12, 23-29, 31-33

3. Складні системи.					
Тема 8. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ (продовження) 1. Динамічні системи. 2. Цілеспрямовані системи. Ізольована система. 3. Закрита система. Відкрита система					1-4, 13-15, 7-10, 22-26, 30-32
МОДУЛЬ 2. Системний аналіз в екології й охороні довкілля					
Тема 9. МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ 1. Основні методи системного аналізу 2. Методи аналізу навколишнього середовища 3. Метод побудови дерева цілей	2	2		8/10	1-4, 13-15, 7-10, 22-26, 30-32
Тема 10. МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ (продовження) 1. Аналітичний (математичний, словесно-формульний) опис. 2. Функціональний опис. Декомпозиція системи. Структурний опис. 3. Морфологічний опис системи. Інформаційний опис системи	2	2		10/10	1-4, 13-15, 9-11, 21-23, 31-33
Тема 11. МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ (продовження) 1. Функціонування систем. Складові функціонування системи. 2. Поняття простору, стану і поведінки системи. 3. Системоутворюючі і системоруйнуючі фактори. Механізм розвитку систем.	2	2		8/10	1-4, 13-15, 10-12, 19-26, 31-32
Тема 12. МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 1. Аналіз і контроль природного середовища 2. Класифікація природних ресурсів 3. Методи аналізу та контролю природного середовища та оцінка впливу на довкілля.	2	2		6/10	1-4, 13-15, 7-10, 20-23, 24-26
Тема 13. МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (продовження) 1. Основні завдання екологічного контролю 2. Система стандартів. 3. Моніторинг навколишнього середовища	2	2		6/10	1-4, 13-15, 8-11, 22-25, 29-31
Тема 14. ОЦІНКА СТАНУ ТА ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ 1. Якість навколишнього середовища в контексті системного підходу. 2. Природно-соціальний підхід до оцінки якості довкілля. 3. Процес екологічного нормування. 4. Система екологічного моніторингу	2	2		6/10	1-4, 13-15, 8-10, 23-27, 30-33
Тема 15. ОЦІНКА СТАНУ ТА ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ	2	2		4/8	1-4, 13-15, 7-10, 23-28, 32-33

ЕКОСИСТЕМ (продовження) 1. Проблеми діагностики стану екосистем. 2. Показники стану довкілля для оцінки еколого-економічних тенденцій у країні.					
Всього	30/2		30	90/148	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Знати етапи розвитку системних уявлень, напрями системних досліджень; основні поняття системного аналізу та принципи системного підходу; будову і функції природних і штучних систем.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних (лабораторних) робіт -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч.якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	10/2	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	15/24
ДРН 2. Знати системно-методологічні аспекти отримання й формалізації інформації та моделювання; методи системного дослідження, аналізу й охорони екосистем; системну природу й перспективи глобальної екосистеми – біосфери.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних (лабораторних) робіт -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч.якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	10	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	15/26
ДРН 3. Виявляти проблеми, для вирішення яких необхідне застосування системного підходу та системного аналізу; застосовувати принципи та способи системного	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних (лабораторних) робіт -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч.якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників	10	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, підготовка презентацій чи написання рефератів	15/24

аналізу екологічних проблем	(обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту		та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	
ДРН 4. Використовувати методи системного аналізу у прогнозуванні й запобіганні екологічних наслідків різних видів господарської й іншої діяльності.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних (лабораторних) робіт -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч.якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	10	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	15/26
ДРН 5. Уміти класифікувати екологічні системи та вибирати методи їх системного моделювання; застосовувати методологію, методи й алгоритми системного аналізу для розв'язування	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних (лабораторних) робіт -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч.якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	10	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	15/24
ДРН 6. Організовувати й здійснювати статистичне опрацювання екологічної інформації для системного аналізу.	- проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та практичних (лабораторних) робіт -аналіз та оцінювання проведеної здобувачем роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт), у т.ч.якості, змістовності підготовки презентацій (рефератів, публікацій) та якісних показників (обґрунтованості, аргументованості, рівня володіння матеріалом) їхнього захисту	10	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань (лабораторних робіт) та підготовка до захисту практичних робіт, підготовка презентацій чи написання рефератів та/або тез доповідей (індивідуальна робота або робота в групах)	15/24
Всього годин		60/2		90/148

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
Модуль 1			
1.	Сумарна кількість балів за виконані та захищені лабораторно-практичні роботи, а також завдання для самостійної роботи	20 балів / 20%	протягом 2 семестру, 2-8 тиждень
2.	Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	15 балів / 15%	2 семестр, 8 тиждень
Модуль 2			
3.	Сумарна кількість балів за виконані та захищені лабораторно-практичні роботи, а також завдання для самостійної роботи	20 балів / 20%	протягом 2 семестру, 8-15 тиждень
4.	Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	15 балів / 15%	2 семестр, 15 тиждень
5.	Іспит	30 балів / 30%	2 семестр, екзаменаційна сесія

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<i><12 балів</i>	<i>12-15 балів</i>	<i>15-18 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
Модуль 1. Основи теорії систем та особливості біотичних систем (теми 1-8)	Вимоги щодо поставлених завдань не виконано	Більшість вимог щодо поставлених завдань виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	На достатньому рівні виконано усі вимоги до поставлених завдань	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне	<i><9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>12-13 балів</i>	<i>14-15 балів</i>
	Вимоги щодо поставлених завдань не виконано	Більшість вимог до поставлених завдань виконано, але окремі питання	Виконано усі вимоги до поставлених завдань,	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, продемонстровано

завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)		розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною мірою	продемонстровано вільне володіння матеріалом	високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Модуль2. Системний аналіз в екології й охороні довкілля (теми 9-15)	<i><12 балів</i>	<i>12-15 балів</i>	<i>15-18 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
	Вимоги щодо поставлених завдань не виконано	Більшість вимог щодо поставлених завдань виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	На достатньому рівні виконано усі вимоги до поставлених завдань	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Контрольне модульне оцінювання: тест, індивідуальне завдання, письмова контрольна робота (за вибором викладача)	<i><9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>11-13 балів</i>	<i>13-15 балів</i>
	Вимоги щодо поставлених завдань не виконано	Більшість вимог до поставлених завдань виконано, але окремі питання розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною мірою	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, продемонстровано вільне володіння матеріалом	Виконано усі вимоги до поставлених завдань, продемонстровано високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності

Іспит	0-5 балів	5-15 балів	15-27 балів	30 балів
	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання, визначені іспитом, не виконано або виконано частково зі значною кількістю грубих (змістовних) помилок	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання, визначені іспитом, виконані із помилками та неточностями змістовного характеру	Студент достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання, визначені іспитом, виконані із окремими неточностями змістовного характеру	Студент гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання виконано у повному обсязі без помилок та неточностей змістовного характеру.

5.2.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Термін оцінювання
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Усні відповіді на окремі питання під час проведення лекцій та лабораторних робіт	Протягом всього семестру
3	Аналіз текстів за темами курсу опрацьованих студентом самостійно	Протягом всього семестру
4	Захист практичних (лабораторних) робіт	Після здачі роботи
5	Усний зворотній зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами.	Протягом всього семестру

ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ ТА ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ: перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» або окремого її елемента відбувається відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в Сумському національному аграрному університеті (https://drive.google.com/file/d/1THXbcZySe0C6UwlnG3Uy_V64uRngnbzk/view) та «Положення про порядок визнання результатів, здобутих шляхом неформальної та /або інформальної освіти» (<https://drive.google.com/file/d/1cUvzkDYn9cbJEaZKQvU5sOtxyBvB3ZTR/view>)

5.1.Розподіл балів, які отримують здобувачі під час вивчення ОК

Поточне тестування															Разом за модулі	Іспит	Сума
Модуль 1 – 35 балів								Модуль 2 – 35 балів									
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15			
5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	30	100

Розподіл балів системи ЄКТС за результатами навчання і семестрової (підсумкової) атестації у формі екзамену:

до 70 балів – за результатами модульного контролю упродовж семестру;

до 30 балів – за результатами семестрової (підсумкової) атестації

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
75-81	C	
69-74	D	
60-68	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела:

1. Вовк В.М. Основи системного аналізу: навч. посібн. Львів : Львівський нац. ун-т ім. І. Франка, 2002. - 248 с.
2. Гайнріх Д. Екологія: dvt-Atlas. [пер. з 4-ю нім. вид. за наук. ред. В.В.Серебрякова]. К.: Знання-Прес, 2001. 287 с.
3. Голубець М.А. Екосистемологія. Львів : Поллі, 2000. 316с.
4. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем: навч. посіб. К. : Професіонал, 2005. 272 с.
5. Екологічна енциклопедія: у 3 т. / [гол. ред. А.В. Толстоухов]. К. : ТОВ "Центр екол. осв. та інф." Т. 1.2006. – 432 с.; Т. 2.-2007. 416 с.; Т. 3. 2008. 472 с.
6. Згуровський М.З. Системний аналіз: проблеми, методологія, застосування. К. : Наукова думка, 2005. 744 с.
7. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 480 с.
8. Ладанюк А.П. Основи системного аналізу : навч. посіб. Вінниця : Нова книга, 2004. 176 с.
9. Лесенко М.Д. Основи системного підходу: теорія, методологія, практика : навч. посіб. Львів : ЛРІДУ УАДУ, 2002.
10. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології: навч. посіб. Львів: Афіша, 2000. 256 с.
11. Околітенко Н.І. Основи системної біології: навч. посіб. К. : Либідь, 2005. 360 с.
12. Шарапов О.Д. Системний аналіз: навч.-метод. посіб. К.: КНЕУ, 2003. - 154 с.

Методичне забезпечення:

- 13 Кирильчук К.С. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Курс лекцій для студентів факультету агротехнологій та природокористування 1 курсу ОС «Магістр» спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання. Суми: СНАУ, 2019. 49 с.
- 14 Кирильчук К.С. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Методичні рекомендації для проведення практичних занять у студентів факультету агротехнологій та природокористування 1 курсу ОС «Магістр» спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання. Суми: СНАУ, 2019. 37 с.
- 15 Кирильчук К.С. Системний аналіз якості навколишнього середовища: методичні рекомендації для організації самостійної роботи студентів факультету агротехнологій та природокористування 1 курсу ОС «Магістр» спеціальності 101 «Екологія» (денна та заочна форми навчання). Суми: СНАУ, 2023. 12 с.

Інші джерела:

- 16 Буравльов Є.П. Системологія: моніторинг і вектор розвитку. К. : Ін-т пробл. нац. безпеки, 2008. 260 с.
- 17 Гнатів П.С. Середовище, антропогенні чинники й адаптація рослин. Науковий вісник Волинського нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Біол. науки. Вип. 3. 2008. С. 257-264.
- 18 Гнатів П.С. Середовищезнавство: Екологічна енциклопедія у 3 т.: О-Я. К. : ТОВ "Центр екол. осв. та інф." Т.3. 2008. 472 с
- 19 Голубець М.А. Фундаментально про екологію, середовищезнавство, охорону природи, охорону довкілля та геосоціосистемологію. *Екологія та ноосферологія*. 2007. №1-2. С. 7-15.
- 20 Кучерявий В.П. Урбоекологія. Львів: Світ, 1999. 360 с.
- 21 Гандзюра В.П. Екологія (головні поняття з позиції системного підходу): посібник для студ. вищ. навч. закл. К.: 2002. 85 с.
- 22 Яцишин, Т. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. 72 с.
- 23 Єремєєв І.С. Науково–дослідний семінар. (Проблеми „вузьких місць”): навчальний посібник. К.: ДАЖКГ, 2003. 152 с.

- 24 Єремєєв І.С. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. К.: ДАЖКГ, 2004. 150 с.
- 25 Лекції. Системний аналіз <https://gendocs.ru/v7567/?cc=5>
- 26 Системний аналіз навколишнього середовища <http://eco.com.ua/category/rozdili-ekologichnoyi-biblioteki/sistemniy-analiz-navkolishnogo-seredovishcha>

Програмне забезпечення:

- 27 Навчальна платформа Moodle
- 28 Excel.
- 29 Microsoft Office Power Point.
- 30 **ГІС і просторовий аналіз**
- QGIS – безкоштовна, відкрита платформа для картографії, обробки растрових/векторних даних, просторового аналізу та моделювання <https://qgis.org>
 - GRASS GIS – потужний інструмент для геообробки, моделювання екосистем, аналізу часових рядів; інтегрований з QGIS <https://grass.osgeo.org>
 - SAGA GIS набір модулів для аналізу рельєфу, ерозії, потоків, цифрових моделей рельєфу . <http://www.saga-gis.org>
 - Whitebox GAT — <https://www.whiteboxgeo.com>
- 31 **Моніторинг і управління екоданими**
- EQuIS — <https://earthsoft.com/products/equis>
 - Enablon — <https://enablon.com>
 - VelocityEHS — <https://www.velocityehs.com>
 - Cority — <https://www.cority.com>
 - Quentic — <https://www.quentic.com>
32. **Оцінка забруднення**
- AirQ+ (WHO) — <https://www.who.int/tools/airq-plus>
 - SADA (EPA/University of Tennessee) — <https://www.tnris.org/tools/sada>
 - EPA Water Tools — <https://www.epa.gov/water-research>
33. **Моделювання та аналіз**
- D-STEM (v2) — <https://www.dstem.org>
 - PyLUSAT (Python Land Use Suitability Analysis Tool) — <https://github.com/yongwan89/PyLUSAT>
 - Open Foris (FAO) — <https://openforis.org>

Рецензія на робочу програму (силабус)

ОК Системний аналіз якості навколишнього середовища

Розроблену викладачем кафедр екології та ботаніки Зубцовою І. В.

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

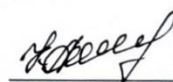
Член проєктної групи ОП

Вікторія СКЛЯР
(ПІБ)


(підпис)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (викладач кафедри екології та ботаніки) Ганна КЛИМЕНКО
(посада, ПІБ)


(підпис)