

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

Вибіркова дисципліна 4 (очна форма навчання)


Системний аналіз якості навколишнього середовища (заочна форма навчання)
(вибірковий)

Реалізується в межах освітньої програми: Екологія
(назва)

за спеціальністю: 101 Екологія
(шифр, назва)


на другому (магістерському) рівні вищої освіти



Розробник:  К. С. Кирильчук, к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри екології та ботаніки (назва кафедри)	протокол від 30 травня 2023 р. №18	
	Завідувач кафедри <u></u> (підпис)	В. Г. Скляр (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  К.С. Кирильчук
(підпис) (ПІБ)

В. п. декану факультету, де реалізується освітня програма  О.М. Бакуменко
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  В.Г. Скляр
(ПІБ)
 І.О. Кіщенко
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  (Надія Баранік)
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06. 2023 р.

Розробник: _____ К. С. Кирильчук, к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

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	Вибіркова дисципліна 4 / 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)	ОП – Екологія Спеціальність – 101 Екологія			
5	ОК може бути запропонований для (для вибіркового ОК)	ВК4			
6	Рівень НРК	рівень 7			
7	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом 1 року навчання, 2 семестр (денна форма); протягом 1 року, 1 семестр (заочна форма).			
8	Кількість кредитів ЄКТС	5,0 (150 годин)			
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл (денна/заочна) – 150 годин	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота (денна/заочна)
		Лекційні (денна/заочна)	Практичні /семінарські (денна/заочна)	Лабораторні (денна/заочна)	
	денна/заочна	30/2	30/-	-	90/148
	Форма контролю	екзамен			
10	Мова навчання	українська			
11	Викладач/Координатор освітнього компонента	Кирильчук Катерина Сергіївна			
11.1	Контактна інформація	к.б.н., доцент кафедри екології та ботаніки, кабінет 7 в Ел. адреса: ekaterinakir2017@gmail.com Профайл викладача – https://agro.snau.edu.ua/kafedri/kafedra-ekologi%20197-ta-botaniki/sklad-kafedri/kirilchuk-katerina-sergi%20197vna/ Консультації: очна – щопонеділка 13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ ; онлайн через Zoom, Viber – щосереди з 16.00 до 17.00			
12	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.			
13	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.			
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими	Пререквізити: Філософія науки та інноваційного розвитку Постреквізити: Екологічне планування та екологічні проекти,			

	освітніми компонентами ОП	Сучасні проблеми агроєкології, Екологічне інспектування, Рациональне використання, захист та охорона ландшафтів, Методологія та організація наукових досліджень.
15	Політика академічної доброчесності	Під час виконання практичних робіт, написанні рефератів та при написанні модульних, атестаційних, залікових та екзаменаційних робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної недоброчесності робота виконана студентом анулюється.
16	Посилання на Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3374

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	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.	
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 модульного контролю та атестаційного контролю, захист індивідуальних завдань
ДРН 2. Знати системно-методологічні аспекти отримання			+	+	Модульний контроль, захист практичних робіт, захист

формалізації інформації та моделювання; методи системного дослідження, аналізу й охорони екосистем; системну природу й перспективи глобальної екосистеми – біосфери.					індивідуальні завдання
ДРН 3. Виявляти проблеми, для вирішення яких необхідне застосування системного підходу та системного аналізу; застосовувати принципи та способи системного аналізу до екологічних проблем.		+		+	Модульний контроль, захист практичних робіт, захист індивідуальних завдань
ДРН 4. Використовувати методи системного аналізу у прогнозуванні й запобіганні екологічних наслідків різних видів господарської й іншої діяльності.	+	+			Модульний контроль, захист лабораторних та практичних робіт, захист індивідуальних завдань
ДРН 5. Уміти класифікувати екологічні системи та вибрати методи їх системного моделювання; застосовувати			+		Модульний контроль, захист практичних робіт, захист індивідуальних завдань

методологію, методи й алгоритми системного аналізу для розв'язування екологічних проблем, у т.ч. за допомогою ПК.					
ДРН 6. Організовувати й здійснювати статистичне опрацювання екологічної інформації для системного аналізу.	+				Модульний контроль, захист практичних робіт

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	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Модуль 1. Основи теорії систем та особливості біотичних систем					
Тема 1. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМНИХ УЯВЛЕНЬ План 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 розвиток системного аналізу. Розвиток системних уявлень на сучасному етапі. 3. Розвиток системних уявлень на сучасному етапі.	2	2	-	4	1-12, додаткові джерела, електронні ресурси
Тема 1. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМНИХ УЯВЛЕНЬ (продовження) План 1. Виникнення методології системного аналізу. Особливості сучасного наукового пізнання. 2. Роль та місце системної методології у пізнанні природи та суспільства Приклади розвитку системних уявлень. Роль та місце системної методології у пізнанні природи та суспільства.	2	2	-	4	1-12, додаткові джерела, електронні ресурси
ТЕМА 2. ПРЕДМЕТ ТА ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО	2	2	-	4	1-12,

<p>АНАЛІЗУ</p> <p>План</p> <p>1.Предмет та завдання системного аналізу. 2. Мета вивчення системного аналізу і його основні завдання. 3. Сутність системного підходу та системного аналізу.</p>					<p>додаткові джерела, електронні ресурси</p>
<p>ТЕМА 2. ПРЕДМЕТ ТА ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ (продовження)</p> <p>План</p> <p>1. Особливості системного аналізу. Предмет теорії систем та системного аналізу. 2. Аспекти системного аналізу. 3. Напрямки використання системного аналізу. 4.Основні поняття системного аналізу.</p>	2	2	-	4	<p>1-12, додаткові джерела, електронні ресурси</p>
<p>ТЕМА 3. СЕРЕДОВИЩЕ І ЙОГО РОЛЬ У ЖИТТІ СИСТЕМИ.</p> <p>План</p> <p>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.</p>	2	2	-	4	<p>1-12, додаткові джерела, електронні ресурси</p>
<p>ТЕМА 3. СЕРЕДОВИЩЕ І ЙОГО РОЛЬ У ЖИТТІ СИСТЕМИ (продовження)</p> <p>План</p> <p>1. Функції системи. Класифікація функцій системи. Зовнішні та внутрішні функції. Мета та ціль системи. Структурний аналіз. 2. Зв'язки. Визначення поняття «зв'язок». Класифікація зв'язків. Зворотні зв'язки. Позитивний та негативний зворотній зв'язок.</p>	2	2	-	4	<p>1-12, додаткові джерела, електронні ресурси</p>
<p>ТЕМА 4. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ.</p> <p>План</p> <p>1. Приклади класифікації систем. 2. Природні та штучні системи. 3. Складні системи.</p>	2	2	-	4	<p>1-12, додаткові джерела, електронні ресурси</p>
<p>ТЕМА 4. КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ (продовження)</p> <p>План</p> <p>1. Динамічні системи. 2. Цілеспрямовані системи. Ізольована система. 3.Закрита система. Відкрита система</p>	2	2	-	4	<p>1-12, додаткові джерела, електронні ресурси</p>
Модуль 2. Системний аналіз в екології й охороні довкілля					
<p>ТЕМА 5. МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ</p> <p>План</p> <p>1. Основні методи системного аналізу</p>	2	2	-	4	<p>1-12, додаткові</p>

2. Методи аналізу навколишнього середовища 3. Метод побудови дерева цілей					джерела, електронні ресурси
ТЕМА 5. 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	-	4	1-12, додаткові джерела, електронні ресурси
ТЕМА 5. 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	-	4	1-12, додаткові джерела, електронні ресурси
ТЕМА 6. 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	-	4	1-12, додаткові джерела, електронні ресурси
ТЕМА 6. МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (продовження) 1. Основні завдання екологічного контролю 2. Система стандартів. Моніторинг навколишнього середовища	2	2	-	4	1-12, додаткові джерела, електронні ресурси
Тема 7. 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	-	4	1-12, додаткові джерела, електронні ресурси
Тема 7. ОЦІНКА СТАНУ ТА ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ (продовження) 1. Проблеми діагностики стану екосистем.	2	2	-	4	1-12, додаткові

2. Показники стану довкілля для оцінки еколо-економічних тенденцій у країні.					джерела, електронні ресурси
Всього	30	-	30	60	

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 лекцій із використанням мультимедійних презентацій, практичних робіт із використанням методичних рекомендацій.	10	- опрацювання незнайомих (нових) термінів та складання власного термінологічного словника, - додаткове опрацювання лекційного матеріалу	15
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.		10	- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу, - підготовка до захисту лабораторних робіт, - проходження тренувального тестування за кожною темою, - аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи	15
ДРН 3. Виявляти проблеми, для вирішення яких необхідне застосування системного підходу та системного аналізу; застосовувати принципи та способи системного аналізу до	- проведення лекцій із використанням мультимедійних презентацій, практичних робіт із використанням методичних рекомендацій.	10	- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу, - підготовка до захисту практичних робіт - проходження тренувального тестування відповідної теми	15

екологічних проблем.			- аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи	
ДРН 4. Використовувати методи системного аналізу у прогнозуванні й запобіганні екологічних наслідків різних видів господарської й іншої діяльності.	- проведення лекцій із використанням мультимедійних презентацій, практичних робіт із використанням методичних рекомендацій. - ознайомлення студентів з основними підходами щодо використання методів системного аналізу для вирішення складних екологічних задач.	10	- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу, - підготовка до захисту практичних робіт - проходження тренувального тестування з відповідної теми аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи	15
ДРН 5. Уміти класифікувати екологічні системи та вибирати методи їх системного моделювання; застосовувати методологію, методи й алгоритми системного аналізу для розв'язування екологічних проблем, у т.ч. за допомогою ПК.	- проведення лекцій із використанням мультимедійних презентацій, практичних робіт із використанням методичних рекомендацій.	10	- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу, - підготовка до захисту практичних робіт - проходження тренувального тестування з відповідної теми аналіз проведеної роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи	15
ДРН 6. Організовувати й здійснювати статистичне опрацювання екологічної інформації для системного аналізу.	- проведення лекцій із використанням мультимедійних презентацій, практичних робіт із використанням методичних рекомендацій.	10	- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу, - підготовка до захисту практичних робіт - проходження тренувального тестування з відповідної теми аналіз проведеної роботи під час виконання	15

			практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи	
Всього годин		60		90

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

Сумативне оцінювання – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль1, модуль 2), СРС, атестація та іспит. Сумативне оцінювання можна описати, як оцінювання по закінченні курсу, яке дозволяє визначити рівень досягнень студента, що підсумовує певний етап навчання.

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
1	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Основи теорії систем та особливості біотичних систем. Теми 1-4).	35 балів / 20%	1 семестр, 6 тиждень
2	Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	15 балів / 15%	1 семестр, 7 тиждень
3	Презентація, доповідь (Самостійна робота)	15 балів / 15%	1 семестр, 13 тиждень (впродовж навчального семестру)
4	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Системний аналіз в екології й охороні довкілля. Теми 5-7)	35 балів / 20%	1 семестр, 14 тиждень
5	Залік – за сумою балів-результатів роботи студента упродовж семестру	100 балів	15 тиждень

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Осінній семестр				
	<i><12 балів</i>	<i>12-19 балів</i>	<i>20-28 балів</i>	<i>29-35 балів</i>
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Основи теорії систем та особливості біотичних систем. Теми 1-4).	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, 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
Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Менше 6 вірних відповідей на питання тесту	6-7 вірних відповідей на питання тесту	8 вірних відповідей на питання тесту	9-10 вірних відповідей на питання тесту
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Системний аналіз в екології й охороні довкілля. Темі 5-7)	<12 балів	12-19 балів	20-28 балів	29-35 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,
Презентація, доповідь (Самостійна робота)	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	13-15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною мірою	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вільне володіння матеріалом	Виконано усі вимоги завдання, 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

5.2. Формативне оцінювання:

Формативне оцінювання (assessment) є джерелом інформації про успішність засвоєння результатів навчання як для викладачів, так і для самих здобувачів. Формативне оцінювання, як правило, проводиться в ході вивчення ОК. Результати виконання здобувачами оціночних завдань допомагають викладачу при прийнятті рішень щодо характеру подальшого навчання.

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Письмові контрольні роботи, передбачені робочою програмою	Протягом усього семестру
3	Проходження тестування з атестації та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
4	Проходження тестування після закінчення вивчення кожної теми для самостійного контролю знань та підготовки до складання заліку (іспиту)	Регулюється студентом самостійно
5	Захист лабораторних і практичних робіт	Щотижнево, упродовж семестру
6	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи	Протягом усього семестру

	над практичними роботами протягом занять	
7	Оволодіння навичками та уміннями під час спостереження	Щотижнево, упродовж семестру
8	Перевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру

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

Поточне тестування та самостійна робота									С Р С	Разом за модулі та СРС	Атес-тація	Підсумк-о-вий тест екзамен	Сума
Змістовий модуль 1- 20 балів					Змістовий модуль 2- 20 балів								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	15	55(40+15)	15	30	100
4	4	4	4	4	5	5	5	5					

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

до 40 балів – за результатами модульного контролю упродовж семестру;

до 15 балів – за результатами проміжної атестації;

до 15 балів – за виконання самостійної роботи;

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 екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела:

1. Вовк В.М. Основи системного аналізу: навч. посібн. / В.М. Вовк, З.Б. Дрогомирецька. - Львів : Львівський нац. ун-т ім. І. Франка, 2002. - 248 с.

2. Гайнріх Д. Екологія: dvt-Atlas. / Д. Гайнріх, М. Гергт [пер. з 4-ю нім. вид. за наук. ред. В.В.Серебрякова]. - К.: Знання-Прес, 2001. – 287 с.
3. Голубець М.А. Екосистемологія / М.А. Голубець. - Львів : Поллі, 2000. -316с.
4. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем: навч. посіб. / В. В. Добровольський. - 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 / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова. - К. : Наукова думка, 2005. - 744 с.
7. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. - Львів : Світ, 2000. - 480 с.
8. Ладанюк А.П. Основи системного аналізу : навч. посіб. / А.П. Ладанюк. - Вінниця : Нова книга, 2004. - 176 с.
9. Лесенко М.Д. Основи системного підходу: теорія, методологія, практика : навч. посіб. / М.Д. Лесенко. - Львів : ЛРІДУ УАДУ, 2002.
10. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології: навч. посіб. / М.М. Назарук. - Львів : Афіша, 2000. - 256 с.
11. Околітенко Н.І. Основи системної біології: навч. посіб. / Н.І. Околітенко, Д.М. Гродзинський. - К. : Либідь, 2005. - 360 с.
12. Шарапов О.Д. Системний аналіз: навч.-метод, посіб. / Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.Є. - К.: КНЕУ, 2003. - 154 с.

Методичне забезпечення:

1. 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.
2. 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.
3. 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:

- 1.Буравльов Є.П. Системологія: моніторинг і вектор розвитку / Є. П. Буравльов. - К. : Ін-т пробл. нац. безпеки, 2008. - 260 с.

2. 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.
- 3.Гнатів П.С. Середовищезнавство: Екологічна енциклопедія у 3 т.: О-Я. -К. : ТОВ "Центр екол. осв. та інф." Т.3. -2008.- 472 с
4. Голубець М.А. Фундаментально про екологію, середовищезнавство, охорону природи, охорону довкілля та геосоціосистемологію / М.А. Голубець, П. С. Гнатів // Екологія та ноосферологія. - 2007. - №1-2. - С. 7-15.
5. Кучерявий В.П. Урбоекологія / В.П. Кучерявий. - Львів: Світ, 1999. - 360 с.
6. Гандзюра В.П. Екологія (головні поняття з позиції системного підходу): посібник для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Гандзюра. – К.: 2002. – 85 с.
- 7.Яцишин, Т. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій / Т. М. Яцишин. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. - 72 с.
- 8.Єремєєв І.С. Науково–дослідний семінар. (Проблеми „вузьких місць”): навчальний посібник / Єремєєв І.С. – К.: ДАЖКГ, 2003.– 152 с.
- 9.Єремєєв І.С. Основи наукових досліджень: навчальний посібник / Єремєєв І.С. – К.: ДАЖКГ, 2004.– 150 с.
10. Лекції. Системний аналіз <https://gendocs.ru/v7567/?cc=5>
11. Системний аналіз навколишнього середовища <http://eco.com.ua/category/rozdili-ekologichnoyi-biblioteki/sistemniy-analiz-navkolishnogo-seredovishcha>

Програмне забезпечення:

1. Навчальна платформа Moodle
2. Excel.
3. Текстовий редактор Word.
4. Microsoft Office Power Point.

РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)

Вибіркова дисципліна 4 (Системний аналіз якості навколишнього середовища)

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 Екологія _____

В.Г. Скляр
(підпис)

В.Г. Скляр
(ПІП)

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) _____

В.Г. Скляр
(підпис)

І.О. Шимченко
(ПІП)