


Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
Природничо-географічний факультет  
Кафедра хімії екології та методів їх навчання

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В. о. завідувача кафедри хімії,  
екології та методів їх навчання

  
Наталія ГОРБАТЮК

(підпис)

“ 28 ” серпня 2023 року

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**ОК.12 Системний аналіз якості навколишнього середовища**

Галузь знань **10 Природничі науки**

Спеціальність: **101 Екологія**

Освітня програма: **Екологія**

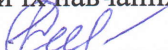
Природничо-географічний факультет

Робоча програма з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для здобувачів вищої освіти, освітньої програми Екологія, спеціальності **101 Екологія**

Розробники: Душечкіна Н. Ю. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії екології та методики їх навчання  
Протокол № 1 від «28» серпня 2023 року

Завідувач кафедри хімії екології та методики їх навчання

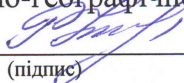
  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

(Горбатюк Н. М.)  
(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від «29» серпня 2023 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

(Рожі І. Г.)

Пролонговано:

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_  
(підпис) (ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_  
(підпис) (ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_  
(підпис) (ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_  
(підпис) (ПІБ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	120/4	
Курс	2	
Семестр	3	
Кількість змістових модулів із розподілом:	2	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, у тому числі:	120	
Аудиторні:	38	
Лекційні	14	
Семінарські / Практичні	-	
Лабораторні	24	
Самостійна робота	52	
Індивідуальні завдання	30	
Форма семестрового контролю	екзамен	

## 2. Мета й завдання навчальної дисципліни

**Мета:** Формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок для застосування в професійній діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування через теоретичне та практичне навчання.

**Завдання:** Отримання нових знань про оточуюче людини у середовище і обґрунтування методів і засобів використання цих знань.

## 3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП.

Компетентності за ОП:

**ІК.** 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, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

**ЗК06.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ФК10.** Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

**ФК12.** Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

**ФК15.** Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

**ФК18.** Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

Програмні результатами навчання за ОП:

**ПР01.** Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

**ПР04.** Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.

**ПР05.** Демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проектів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

**ПР06.** Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

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

**ПР10.** Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

**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 природне середовище.

**ПР13.** Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

**ПР14.** Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

**ПР15.** Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

**ПР16.** Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.

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

**ПР18.** Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.

**ПР19.** Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами.

#### **4. Програма навчальної дисципліни.**

##### **Змістовий модуль 1.**

###### **Тема 1. Системний підхід і моделювання в екології.**

Поняття про системний підхід і системи. Поняття про моделі й моделювання. Математичні моделі екосистем. Поняття загальної теорії систем і системного підходу.

###### **Тема 2. Поняття про систему.**

Основні частини системи. Компоненти системи. Характеристика відносин і поведінки систем.

###### **Тема 3. Процес системного аналізу.**

Етапи процесу системного аналізу. Змістова сторона системного аналізу. Експертні оцінки в системному аналізі. Метод Дельфі. Аналітична експертиза. Методика SEER.

###### **Тема 4. Системний аналіз**

Об'єкт системного аналізу. Особливості проведення системного аналізу. Структурні елементи системного аналізу. Дерево цілей комплексної програми. Визначення необхідних ресурсів та їх розподіл.

## Змістовний модуль 2.

### Тема 5. Біологічні та екологічні системи.

Біологічні системи. Особливості біологічної системи. Регуляція біосистем. Екологічні системи. Стан системи. Зміна стану системи: криза, катастрофи, катаклізми

### Тема 6. Загальні відомості про моделі і моделювання.

Модель. Суть, розвиток та основні функції моделювання. Вимоги, що пред'являються до моделей. Класифікація і типи моделей.

### Тема 7. Моделювання та прогнозування глобальних процесів.

Римський клуб, його історія, проекти. Моделі світової системи. Розвиток моделей світової системи і їх застосування. Системний підхід до моделювання світових екологічних проблем

## 5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб.	ін д.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1.</b>												
Тема 1. Системний підхід і моделювання в екології	13	2		4		7						
Тема 2. Поняття про систему	13	2		4		7						
Тема 3. Процес системного аналізу	13	2		4		7						
Тема 4. Системний аналіз	13	2		4		7						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>52</b>	<b>8</b>		<b>16</b>		<b>28</b>						
<b>Змістовий модуль 2.</b>												
Тема 5. Біологічні та екологічні системи	14	2		4		8						
Тема 6. Загальні відомості про моделі і моделювання	14	2		4		8						
Тема 7. Моделювання та прогнозування глобальних процесів.	10	2				8						
<b>Разом за</b>	<b>38</b>	<b>6</b>		<b>8</b>		<b>24</b>						

змістовим модулем 2												
Усього годин	90	14		24		52						
<b>Модуль 2</b>												
ІНДЗ	30					-		-	-			-
Усього годин	120	14		24		52						

#### 6. Теми семінарських / практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Вивчення алгоритму системного аналізу	4	
2.	Вивчення методології системного дослідження природних систем	4	
3.	Вивчення способів опису систем	4	
4.	Використання методу «дерева цілей» у системному аналізі	4	
5.	Застосування методу Дельфі у системному аналізі якості навколишнього середовища	4	
6.	Застосування методу експертних оцінок при проведенні системного аналізу якості навколишнього середовища	4	
	Разом	24	

#### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Охарактеризуйте основні етапи системного аналізу	6	
2.	Подібність та відмінність алгоритмів системного аналізу	6	
3.	Роль моделювання системи і підходів до її дослідження	6	
4.	Охарактеризуйте основні ознаки системи	6	
5.	Оцінка граничних можливостей системи	7	
6.	Суть функціонального опису системи	7	
7.	Основні складові інформаційного опису системи	7	
8.	Генетико-прогностичний опис систем	7	
	Разом	52	

#### 8. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний метод) - викладач організовує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її.

2. Репродуктивний – викладач дає завдання, у процесі якого студенти здобувають вміння застосовувати знання за зразком.

3. Дослідницький – викладач ставить перед студентами проблему, а ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього джерела інформації, матеріали тощо.

4. Інформаційно-рецептивний метод: передбачає передачу знань у готовому вигляді (слово-наочність), сприяє розвитку уваги студентів.

5. Проблемний метод: викладач показує зародження істини конкретної науки, демонструючи еталон проблемного мислення. Засвоюються засіб та логіка розв'язання проблем, розвивається логічне мислення, формується інтерес до навчальної роботи.

6. Евристичний метод: викладач організовує та спрямовує думки студентів до самостійного розв'язання проблеми, сприяє переходу знань у переконання. Формує вміння самостійно здобувати знання, сприяє розвитку логічного мислення, виховує інтерес до науково-пошукової діяльності.

## 9. Методи контролю

У процесі контролю рівня засвоєння знань, умінь, навичок студентів з дисципліни «Системний аналіз якості НС» використовуються методи: усний контроль (виступ, обґрунтування), письмовий контроль (контрольні роботи), тестовий, семінари, метод практичної перевірки (практична робота), ситуаційні завдання.

## 10. Критерії оцінювання результатів навчання

Відповідь студента на запитання фронтального опитування під час лабораторного заняття максимально оцінюється до 8 б.

Змістовий модульний контроль (МК) здійснюється у вигляді аудиторних тестових робіт з кожного змістового модулю. ЗМК передбачає відповіді на 30 тестових питань. Оцінка за кожну роботу не повинна перевищувати 12 б.

Максимальна сума балів, яку студент може отримати за виконання індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ) – 18 балів:

- складання плану ІНДЗ – 1 б.;
- обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження – 3 б.;
- аналіз сучасного стану дослідження проблеми – 3 б.;
- логічність і послідовність викладення основного тексту ІНДЗ – 4 б.;
- дотримання правил реферування наукових публікацій – 2 б.;
- доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження – 3 б.;
- дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титольний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел) – 2 б.

Підсумковий контроль (ПК) проводиться у вигляді незалежного комп'ютерного тестування на множинний вибір з однією вірною відповіддю. Містить 60 тестових теоретичних запитань. Оцінка за ПК не повинна перевищувати 10 б.

## 11. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне оцінювання і самостійна робота								ІНДЗ	ПК	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	МК1	T5	T6	МК2	18	10	100
8	8	8	8	12	8	8	12			

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	A	відмінно	

82–89	B	добре	зараховано
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

## 12. Рекомендована література

### Основна

1. Прищепа А. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Київ : Кондор, 2018. - 495 с.
2. Скоробогатий, В.В. Ощиповський, В.О. Василечко, С.Л. Основи екології : навколишнє середовище і техногенний вплив. Львів: Новий світ, 2019. 221 с.
3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи. Київ : Кондор, 2018. 290 с.
4. Марушевський Г. Б. Стратегічна екологічна оцінка. Київ: 2015. 95 с.
5. Лико С. М. Екологічний контроль в агропромисловому комплексі. Херсон : Олді-Плюс, 2016. 303 с.

### Допоміжна

1. Панченка, Л. В. Основи спостережень за станом довкілля. Суми : Університетська книга, 2013. 351 с.
2. Пасічник Т. В. Моделювання та прогнозування стану довкілля. Львів : Магнолія, 2020. 193 с.

## 13. Інформаційні ресурси

1. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення курсу, опорні та електронні версії конспектів лекцій, базові і допоміжні підручники, державні нормативні документи, ілюстративні матеріали, аудіо та відео засоби навчання, система дистанційного навчання «Moodle».