

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
(Юлія КОЛОМІЄЦЬ)
_____ 2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
загальної екології, радіобіології та безпеки
життєдіяльності
Протокол № 9 від “ 19 ” квітня 2023 р.

Завідувач кафедри
(Алла КЛЕПКО)

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОПП «Екологія і охорона навколишнього середовища»

(Віталій ГАЙЧЕНКО)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

Спеціальність: 101 - Екологія
Освітня програма: Екологія і охорона навколишнього середовища
Факультет: Захисту рослин, біотехнологій та екології
Бондар Юлія Олегівна, кандидат біологічних наук,
доцент кафедри загальної екології, радіобіології та
безпеки життєдіяльності
Розробники: Клепко Алла Володимирівна, кандидат біологічних
наук, доцент кафедри загальної екології, радіобіології та
безпеки життєдіяльності

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни «Системний аналіз навколишнього середовища»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	«Природничі науки»	
Спеціалізація	«Екологія»	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	15 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	15 год	немає
Лабораторні заняття	немає	немає
Самостійна робота	90 год	133 год.
Індивідуальні завдання	немає	немає
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – надання студентам теоретичних знань, формування у них системного наукового мислення і набуття практичних навиків у галузі аналізу складних систем навколишнього середовища.

Системний аналіз – це сукупність методологічних засобів, що використовуються для підготовки та обґрунтування рішень при дослідженні складних проблем, об'єктів та явищ різної природи і характеру, які розглядаються у вигляді систем.

Завдання – забезпечення можливостей використання набутих знань та умінь для опису, аналізу та прогнозування стану систем довкілля в умовах обмеженої інформації, а також для виконання магістерської дипломної роботи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- 1) методологічні засади системного підходу та системного аналізу;
- 2) основні системні визначення;
- 3) принципи, основні етапи та методи системного аналізу;
- 4) основи моделювання екологічних систем.

вміти:

- 1) відтворювати процеси і явища як цілісну систему;
- 2) виявляти системні закономірності;
- 3) визначати систему для розв'язання конкретних проблем (ситуацій), будувати та досліджувати її модель;
- 4) враховувати і передбачати можливі взаємозв'язки елементів системи (підсистем);
- 5) виконувати спрощення, інтерпретувати одержані результати, робити висновки.

Набуття компетентностей в результаті вивчення дисципліни:

загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

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

спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК03. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК06. Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК09. Здатність самостійно розробляти екологічні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПРН02. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.

ПРН03. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

ПРН05. Демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проектів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

ПРН06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПРН07. Уміти спілкуватися іноземною мовою в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності.

ПРН09. Знати принципи управління персоналом та ресурсами, основні підходи до прийняття рішень в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПРН14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

ПРН15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

ПРН19. Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами.

ПРН20. Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.

3. Програма та 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	ла б	інд	с. р.		л	п	ла б	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Система та її роль у формуванні системного підходу												
Тема 1. Поняття системи, її властивості та класифікація	19	2	2	-	-	15	16	1	-	-	-	19
Тема 2. Характеристики систем	19	2	2	-	-	15	16	1	-	-	-	19
Тема 3. Методологічні засади системного підходу та системного аналізу	16	2	2	-	-	12	16	-	-	-	-	19
Разом за змістовий модуль	54	6	6	-		42	64	2				57
Змістовий модуль 2. Роль моделювання у забезпеченні якості навколишнього середовища												
Тема 4. Модель системи та методи моделювання	16	2	2	-		12	16	-				19
Тема 5. Сценарії розвитку екологічної ситуації та механізми покращення стану довкілля	16	2	2	-		12	16	-				19
Тема 6. Оцінка стану та якості природних і антропогенно змінених екосистем	16	2	2	-		12	16	-				19

Тема 7. Методи забезпечення навколишнього середовища, ефективності природоохоронних заходів та антропогенної діяльності	Методи якості контроль	18	3	3	-		12	16	-				19
Разом за змістовний модуль 2		66	9	9	-		48	64	-				76
Усього годин		120	15	15	-		90	135	2				133

Модуль 1. Система та її роль у формуванні системного підходу

Тема 1. Поняття системи, її властивості та класифікація

Мета і завдання вивчення дисципліни. Поняття системи та її властивості. Класифікація систем.

Тема 2. Характеристики систем

Зв'язки (потоки). Види зв'язків. Структура системи. Ціле (цілісність) та елемент.

Тема 3. Методологічні засади системного підходу та системного аналізу

Історія розвитку системного підходу. Основні принципи системного підходу та аналізу. Процедура проведення системного аналізу. Застосування методів та інструментів у системному аналізі.

Модуль 2. Роль моделювання у забезпеченні якості навколишнього середовища

Тема 4. Модель системи та методи моделювання

Наукове пізнання і моделювання. Модель як метод описування системи. Класифікація моделей. Моделі складу та структури системи. Методи моделювання систем.

Тема 5. Сценарії розвитку екологічної ситуації та механізми покращення стану довкілля

Аналіз вимог зацікавлених сторін розробка сценаріїв розвитку екологічних ситуацій. Рентабельність заходів щодо покращення екологічної ситуації. Багатокритеріальний аналіз для ефективних еколого-економічних природоохоронних рішень. Екологічна оцінка життєвого циклу виробництва продукту. Розробка механізмів прогнозування та шляхів покращення стану якості довкілля.

Тема 6. Оцінка стану та якості природних і антропогенно змінених екосистем

Нормативно-правове регулювання природоохоронної діяльності. Методи і критерії оцінки стану довкілля. Екологічна оцінка стану та якості довкілля. Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу територій. Аналіз і оцінка стану антропогенно-змінених екосистем. Комплексні показники стану довкілля.

Тема 7. Методи забезпечення якості навколишнього середовища, контроль ефективності природоохоронних заходів та екологізація антропогенної діяльності

Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід. Екологічна стандартизація, сертифікація та ліцензування у сфері охорони довкілля. Автоматизовані системи контролю за станом і якістю складових довкілля. Інженерно-екологічні методи та технології охорони навколишнього середовища. Екологічне проектування та застосування природоохоронних технологій. Зменшення інтегрального деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля. Екологічне вдосконалення зв'язків «виробництво - споживання», а також сфери споживання виробів і послуг. Вдосконалення системи екологічного управління. Трансформація складових управлінського процесу з метою збереження довкілля.

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	не передбачені	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття системи і розвитку, закономірності саморозвитку природи	2
2	Механізми стійкості та змінюваності системи, її пам'ять	2
3	Системний екологічний аналіз	2
4	Моделювання як процес дослідження екологічних систем	2
5	Моделювання показника утворення маси домішок у димових газах при спалюванні палива	2
6	Моделювання екологічного навантаження в зоні техногенних викидів пересувних джерел	2
7	Моделювання структури розподілу реципієнтів на території зони екологічного навантаження	3
	Разом	15

6. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	не передбачені	-

7. Теми самостійних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Енергетичний базис розвитку	15
2	Інформаційна основа розвитку	15
3	Система та її роль у формуванні системного підходу	12
4	Інформатика процесів розвитку	12
5	Енергоентропійні основи розвитку	12
6	Роль моделювання у забезпеченні якості навколишнього середовища	12
7	Екологізація антропогенної діяльності	12

Разом	90
-------	----

8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Яку інформацію надає внутрішній опис системи.
2. Принцип безперервності коректування цілей системи. Приклади застосування.
3. Принцип сатисфакції. Приклади застосування.
4. Принцип комплексності. Приклади застосування.
5. Функція системи – це що?
6. Надайте поняття «ієрархія систем». Наведіть приклади.
7. Назвіть класифікаційні ознаки систем.
8. Яка система називається великою (складною)? Наведіть приклади.
9. Чим визначається те, що система є великою?
10. Яка система називається стійкою?
11. Визначте класифікацію систем за видом ресурсів та їхнім забезпеченням.
12. Етапи підготовки моделі процесу.
13. Назвіть послідовність головних функцій в моделі реалізації головних функцій діяльності.
14. Матрична модель реалізації головних функцій діяльності.
15. Формування сукупності завдань.
16. Призначення та види критеріїв.
17. Методи генерування альтернатив.
18. Методи аналізу та зменшення кількості альтернатив.
19. Морфологічний аналіз. Основні положення методу.
20. Основні ознаки системи, що розвивається.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР магістр Напрямок підготовки Охорона навколишнього середовища	Кафедра загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності 2022-2023 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1 з дисципліни Системний аналіз якості навколишнього середовища	ЗАТВЕРДЖУЮ Зав. кафедри Клепко А.В. _____ підпис «01» травня 2023 р.
<i>Екзаменаційні запитання</i>			
1. Яку інформацію надає внутрішній опис системи.			
2. Визначте класифікацію систем за видом ресурсів та їхнім забезпеченням.			
<i>Тестові завдання</i>			
Питання 1. На якому рівні екологічні стандарти мають директивний характер у межах кожної окремої країни?			
1. Міжнародний			
2. Державний			
3. Регіональний			
4. Відомчий			
Питання 2. Метаболізм - це:			
1. Сукупність перетворень у систем			
2. Обмін речовиною, енергією та інформацією із зовнішнім середовищем			

3. Процес вилучення енергії та інформації із зовнішнього середовища	
4. Сукупність носіїв енергії та інформації в системі	
Питання 3. Яку кількість інформативних показників включає інтегральна екологічна оцінка стану та якості довкілля?	
1. 24	
2. 52	
3. 62	
4. 100	
Питання 4. Визначте основні характеристики системного підходу:	
1. Безліч кібернетичних, економічних та математичних моделей для опису окремих елементів і системи в цілому	A. цілісність
2. Система - це єдине ціле і в той же час підсистема для вищих рівнів	B. множинність
3. Властивість об'єкта володіти всіма ознаками системи	C. ієрархічність будови
4. Наявність безлічі елементів, розташованих на основі підпорядкування елементів нижчого рівня елементам вищого рівня	D. системність
Питання 5. Коли була сформульована теза - ціле більше суми його частин?	
1. Епоха Відродження	
2. XIX століття	
3. Античність	
4. Сучасність	

9. Методи навчання.

пасивні методи навчання: *засвоєння лекційного матеріалу;*

активні методи навчання: *полеміка, ділові ігри, ситуаційні завдання, логічні схеми, тренінги* тощо;

демонстраційні матеріали: *презентації, відеофільми.*

10. Форми контролю

Основною формою контролю знань є проведення модульних контрольних і залікових тестових робіт. За результатами модульних контрольних тестових робіт виводиться основна оцінка, яка переводиться у рейтингові бали. До них додаються бали за усні знання по кожному змістовому модулю.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 06.04.2023 р. протокол № 10)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків

900-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни **R_{дис}** (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи **R_{нр}** (до 70 балів): **R_{дис} = R_{нр} + R_{ат}**.

12. Навчально-методичне забезпечення

1. Бараннік В. О., Дмитренко Т. В. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Системний аналіз» (для студентів 2 курсу денної і 3 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.070800 – "Екологія та охорона навколишнього природного середовища"). Харків : ХНАМГ, 2007. 6 с.

2. Бутко М. П., Повна С. В. Теорія систем і системний аналіз. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи для студентів напряму підготовки 6.030601 “Менеджмент” всіх форм навчання. Чернігів : ЧНТУ, 2014. 50 с.

3. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки Структура і правила оформлення.

4. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». – 2006. – № 1977-ХІІ.

5. Кодекс наукової етики (Проект). Київ : Українська федерація вчених; Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України, 2005. 8 с.

6. Недашківська Н. І. Системний підхід до підтримання прийняття рішень на основі ієрархічних та мережевих моделей. *Системні дослідження та інформаційні технології*. 2018. № 1. С. 36–46.

7. Сергієнко І. В., Литвин О. М. Нові інформаційні оператори в математичному моделюванні. *Кібернетика та системний аналіз*. 2018. Том 54, № 1. С. 24–34.

9. Яцишин Т. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища : конспект лекцій. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. 72 с.

13. Рекомендовані джерела інформації

1. Абрамов В. І., Арутюнов В. Х. Методологія системного підходу та наукових досліджень (дослідницькі та іноваційні процеси в державній службі) : навч. метод. посіб. для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 2005. 178 с.

2. Арутюнов В. Х., Мішин В. М., Свінцицький В. М. Методологія соціально - економічного пізнання : навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2005. 353 с.

3. Братерська-Дронь М. Т. Проблеми сучасної філософії: моральнісний аспект наукової творчості. *Культура народів Причерноморья*. 2004. № 51. С. 117–120.

4. Добротвор І. Г., Саченко А. О., Буяк Л. М. Системний аналіз : навч. посіб. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 170 с.

5. Єріна А. М., Захожай В. Б., Єрін Д. Л. Методологія наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 212 с.

6. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації : навч. посібник. Львів : Новий світ-2000, 2003. 424 с.

7. Крушельницька О. В. Методологія та організації наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Кондор, 2003. 192 с.

8. Малюга Н. М. Наукові дослідження в бухгалтерському обліку : навч. посібник. Житомир : ПП «Рута», 2003. 476 с.

9. Міца О. В., Лавер В. О. Системний аналіз : навч. метод. посіб. Ужгород : ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. 63 с.

10. Основи наукових досліджень. Організація самостійної та наукової роботи студента : навч. посібник / Чорненький Я. Я. та ін. Київ : ВД«Професіонал», 2006. 208 с.

11. Прищепа А. М., Лико С. М., Портухай О. І. Системний аналіз якості навколишнього середовища : підручник. Київ : Кондор-Видавництво, 2016. 496 с.

12. Прокопенко Т. О. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. Черкаси : ЧДТУ, 2019. 139 с.

13. П'ятницька-Позднякова І. С. Основи наукових досліджень у вищій школі : навч. посібник. Київ., 2003. 116 с.

14. Рач В. А., Ігнатова О. В., Борзенко-Мірошниченко А. Ю. Методологія системного підходу та наукових досліджень : підручник. Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2013. 252 с.

15. Системний аналіз інформаційних процесів : навч. посіб. / В. М. Варенко та ін. Київ : Університет «Україна», 2013. 203 с.

16. Фаренік С. А. Логіка і методологія наукового дослідження. Київ : Вид-во УАДУ, 2000. 338 с.

17. Фоміцька Н. В., Єганов В. В. Теорія систем для менеджерів : навч. пос. Харків : Вид-во ХарРІ НАДУ «Магістр», 2013. 248 с.

18. Шарапов О. Д., Дербенцев В. Д., Семьонов Д. Є. Системний аналіз : навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисциплін. Київ : КНЕУ, 2003. 154 с.

19. Швець С. В., Швець У. С. Основи системного аналізу. Суми : Сумський державний університет, 2017. 126 с.

20. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник. Київ : Знання-Прес, 2002. 295 с.