

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Юлія КОЛОМІЄЦЬ
« 19 » квітня 2023

“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри загальної екології,
радіобіології та БЖД
Завідувач кафедри
Алла КЛЕПКО
Протокол № 9 від «19» квітня 2023

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОПП
Віталій ГАЙЧЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системний аналіз навколишнього середовища

Галузь знань 10 «Природничі науки»

спеціальність 101 Екологія

освітня програма «Екологія та хорона навколишнього середовища»

Факультет (ННІ) захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: Бондар Ю. О., кандидат біологічних наук, доцент,
Білушенко А.А., кандидат біологічних наук

1. Опис навчальної дисципліни «Системний аналіз навколишнього середовища»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	«Природничі науки»	
Спеціальність	101 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) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>2 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>15 год</i>	-
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	<i>133 год.</i>
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – надання студентам теоретичних знань з метою формування 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 системи довкілля в умовах обмеженої інформації, а також для використання магістерських дипломних робіт.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- 1) Методологічні засади системного підходу в системному аналізі;
- 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) Виявити системні закономірності;
- 3) Визначити систему для розв'язання конкретних проблем (ситуацій), будувати та досліджувати її модель;
- 4) Врахувати 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, методів та організаційних процедур дослідницької та/або іноваційної 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 та прикладні аспекти науки про довкілля.

ПРН02. Уміння використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.

ПРН03. Знати 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 управлінням наявних ресурсів та часових обмежень.

ПРН06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі й методи та засоби математичного та 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, природних ресурсів та захисту довкілля.

ПРН14. Застосувати нові підходи для вироблення стратегій прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

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

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

ПРН19. Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формувати 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				
	усього	у тому числі					усього	у тому числі			
		го	л	п	лаб	інд		с.р.	л	п	лаб
1	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. Методологічні засади системного підходу та системного аналізу.	19	2	2	-	-	15	16	1	-	-	19
Тема 3. Ціль, як головний фактор і оперативна частина системного аналізу навколишнього середовища.	16	2	2	-	-	12	16	-	-	-	19
Разом за змістовим модулем 1	54	6	6	-	-	42	64	2	-	-	-
Змістовий модуль 2. Роль моделювання у забезпеченні якості навколишнього середовища											
Тема 4. Моделі систем, їх класифікація та методи моделювання в системному аналізі навколишнього середовища.	32	4	4	-	-	24	32	-	-	-	3
Тема 5. Оцінка стану якості навколишнього середовища	16	2	2	-	-	12	16	-	-	-	19
Тема 6. Системний аналіз навколишнього середовища у галузі управління природоохоронною діяльністю.	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	66	9	9	-	-	48	64	-	-	-	76
Усього годин	120	30		30	-	90	135-	2	-	-	133

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачені навчальним робочим планом	

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 динамічних газах при спалюванні палива	2
6	Моделювання антропогенного навантаження в зоні техногенних виходів	2
7	Моделювання структури розподілу реципієнтів на території зони антропогенного навантаження	3
	Разом	15

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачені навчальним робочим планом	

7. Теми самостійних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Енергетичний баланс розвитку	15
2	Інформаційна основа розвитку	15
3	Системний екологічний аналіз	12
4	Система та її роль у формуванні системного підходу.	12
5	Інформатика процесів розвитку	12
6	Роль моделювання у забезпеченні якості навколишнього середовища	12
7	Суть процесу імітації та його роль в дослідженні екосистем	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 статисфакції. Приклади застосування.
4. Принцип комплектності.
5. Функція системи.
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 системи 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. Основна ознаки системи, що розвивається.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР Магістр Напря́м підготовки Охорона навколишнього середовища	Кафедра загальної екології та безпеки життєдіяльності 2023-2024 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1 з дисципліни Системний аналіз якості навколишнього середовища	ЗАТВЕРДЖУЮ Зав. кафедри Клепко А.В. _____ підпис «_1_»_КВІТНЯ 2024 р.
<i>Екзаменаційні запитання</i>			
1. Яку інформацію надає внутрішній системний опис.			
2. Наведіть класифікацію систем за складністю будови.			
<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 системі			
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 та математичних моделей для опису окремих елементів і системи вцілому		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 елементами вищого рівня		D. Системність	
Питання 5. Який вчений, вперше сформулював загальну теорію систем?			
1. Н. Вінер			
2. Л. Фон Берталанфі			
3. Г. Гегель			
4. І. Кант			
Питання 6. Ієрархічність системи – це:			
1. Складність і багаторівневість структури			
2. Рівень самостійності та відкритості			
3. Надійність та цілеспрямованість			
Питання 7. Динамічна система – це:			
1. Врівноважена система			
2. Система, що постійно змінюється			
3. Система в стані гомеостазу			
4. Стала система			
Питання 8. Системний аналіз – це:			
1. Стратегія наукового пошуку			
2. Вибір проблеми			
3. Постановка задачі			
4. Постановка задачі			
Питання 9. До інструментів системного аналізу не належать:			
1. Метод сценаріїв			
2. Метод «Делфі» - отримання та аналіз експериментальних оцінок			
3. Метод побудови та аналіз дерева цілей			
4. Практичне використання отриманих результатів			
Питання 10. Структурне моделювання не охоплює:			
1. Методи сітьового моделювання			
2. Структурний підхід до різних типів структур			
3. Поєднання методів структуризації з лінгвістичними			
4. Імітацію явищ			

9. Засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- модульні тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист практичних робіт;
- написання есе.

10. Методи навчання:

- словесний метод (лекція);
- практичний метод (практичні заняття, рішення задач);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- інші види.

11. Методи оцінювання.

- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- есе;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

12. Форми контролю

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів)

додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів): $R_{дис} = R_{НР} + R_{АТ}$.

13. 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. – 50с.

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. Доболва НАН України, 2005. 8с.

6. Недашківська Н. І. Системний підхід до підтримання прийняття рішень на основі ієрархічних мереж 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.

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

14. Рекомендовані джерела інформації

1. Абрамов В. І., Арутюнов В. М. Методологія системного підходу та наукових досліджень (дослідницькі та інноваційні процеси в державній службі): навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. Київ: КНЕУ, 2005. – 178.

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

3. Добротвор І. Г., Саченко А. О., Буяк Л. М. Системний аналіз: навчальний посібник: Тернопіль: ТНЕУ, 2019. – 170с.

4. Єріна А. М. Захожай В. Б., Єрін Д. Л. Методологія наукових досліджень: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2004 – 2012с.
5. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів компютеризації: навчальний посібник. Львів: Новий світ – 2000,2003. – 424 с.
6. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2003. – 192 с.
7. Малуґа Н. М. Наукові дослідження в бухгалтерському обліку: навчальний посібник. Житомир: ПП «Рута», 2003. – 476 с.
8. Міца О. В., Лавер В. О. Системний аналіз: навчально-методичний посібник. Житомир: ПП «АУТДОР – ШАРК», 2021 – 63с.
9. Основи наукових досліджень. Організація самостійної та наукової роботи студента: навчальний посібник / Чорненький Я. Я. та ін. Київ: ВД «Професіонал», 2006. – 208с.
10. Прищепа А. М., Лико С. М., Портухай О. І. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник. Київ: ВВ Кондор, 2016 – 496.
11. Прокопенко Т. О. Теорія систем і системний аналіз: навчальний посібник, Черкаси: ЧДТУ, 2019. – 139 с.
12. Пятницька-Позднякова І. С. Основи наукових досліджень у вищій школі: навчальний посібник, Київ, 2003. – 116с.
13. Рая В. А., Ігнатова О. В., Борзенко-Мірошніченко А. Ю. Методологія системного підходу та наукових досліджень: підручник. Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2013. – 252.
14. Системний аналіз інформаційних процесів: навчальний посібник / В. М. Варенко та ін. Київ: Університети «Україна», 2013. – 203 с.
15. Фаренік С. А. Логіка і методологія наукового дослідження. Київ: Вид-во УАДУ, 2000. – 338.
16. Фоміцька Н. В., Єганов В. В. Теорія систем для менеджерів: навчальний посібник. Харків: Вид-во ХарРІ НАДУ «Магістр», 2013. – 203 с.
17. Шаратов О. Д., Дербенцев В. Д., Семьонов Д. Є. Системний аналіз: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. Київ: КНЕУ, 2003. – 154 с.
18. Швець С. В., Швець У. С. Основи системного аналізу. Суми: Сумський державний університет, 2017 – 126 с.
19. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник. Київ: Знання-Прес, 2002. – 295с.