

Міністерство освіти і науки України  
Волинський національний університет імені Лесі Українки  
Факультет хімії, екології та фармації  
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

**СИЛАБУС**  
**СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО**  
**СЕРЕДОВИЩА**

підготовки магістра  
спеціальності 101 Екологія  
Освітньо-професійної програми «Екологія»

Силабус навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» підготовки магістра галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія, за освітньо-професійною програмою - «Екологія»

**Розробник:**

доктор хімічних наук, професор,  
завідувач кафедри екології та охорони  
навколишнього середовища



Гулай Л.Д.

Силабус навчальної дисципліни затверджений на засіданні кафедри екології та охорони навколишнього середовища протокол № 2 від 18 вересня 2020 р.

**Завідувач кафедри:**

доктор хімічних наук, проф.



Гулай Л. Д.

## I. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 Природничі науки, спеціальність 101 Екологія, освітньо-професійна програма «Екологія», Магістр	нормативна
Кількість кредитів 6/180		Рік навчання 1
ІНДЗ немає		Семестр 1, 2 Лекції 32 год.
Мова навчання українська		Практичні 32 год.
		Самостійна робота 104 год.
	Консультації 12 год. Форма контролю: екзамен	

## II. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

**Гулай Любомир Дмитрович**  
 доктор хімічних наук, професор,  
 завідувач кафедри екології та охорони  
 навколишнього середовища  
 +380673326625

## III. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

**1. Анотація.** Навчальна дисципліна «Системний аналіз якості навколишнього середовища» передбачена як нормативна дисципліна для підготовки магістра галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія, за освітньо-професійною програмою - «Екологія».

Вивчення даної дисципліни забезпечує здобуття студентами базових знань та навичок щодо проведення системного аналізу якості навколишнього середовища та екологізації антропогенної діяльності..

**2.Курси,** на яких базується вивчення даної дисципліни це «Загальна екологія та неоекологія», «Загальна та екологічна хімія», «Моніторинг довкілля», «Техноекологія».

**3.Метою** викладання навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» є формування основних знань та навичок щодо проведення системного аналізу якості навколишнього середовища та екологізації антропогенної діяльності.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є оволодіння системним підходом до аналізу складних систем навколишнього середовища, освоєння методів формалізованого опису складних систем і оцінка ефективності їх функціонування, закріплення знань і розвиток практичних навичок аналізу систем навколишнього середовища, знання параметрів змін систем довкілля.

**4.Результати навчання (компетентності):**

**Студенти повинні знати:** основні поняття дисципліни, системні властивості довкілля, принципи дослідження систем навколишнього середовища, інформаційне моделювання систем, теорію аналізу якості систем навколишнього середовища, показники та критерії ефективності існування систем, теорію прийняття рішень.

**Студенти повинні уміти:** аналізувати інформацію щодо якості навколишнього середовища, пошуку можливих варіантів вирішення проблеми, застосовувати об'єктивні твердження або критерії, які вказують, чи є одне рішення більш переважним за інше, визначення наслідків використання кожного з можливих варіантів рішення, аналізувати та оцінювати за відомими критеріями наслідки погіршення якості навколишнього середовища.

### 1. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Конс.	Сам. роб.	ФК/ бали
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості навколишнього середовища</b>						
Тема 1. Вступ до курсу системний аналіз якості навколишнього середовища.	9	1	2	1	5	УО/ 2,0
Тема 2. Поняття систем.	7	1	1		5	УО/ 2,0
Тема 3. Принципи та закономірності дослідження й моделювання систем.	10	2	2	1	5	УО/ 2,0
Тема 4. Основні етапи системного аналізу якості довкілля.	10	2	1	1	5	УО/ 2,0
Тема 5. Методологія побудови складних систем.	8	1	2		5	УО/ 2,0
Тема 6. Методологія постановки завдання системного аналізу.	9	1	2	1	5	УО/ 2,0
Тема 7. Функціональний опис та моделювання систем.	10	2	2	1	5	УО/ 2,0
Разом за змістовим модулем 1	62	10	12	5	35	14
<b>Змістовий модуль 2. Оцінка стану та якості природних та антропогенних систем</b>						
Тема 8. Нормативно-правове регулювання природоохоронної діяльності.	10	2	2	1	5	УО/ 2,0
Тема 9. Методи і критерії оцінки стану об'єктів навколишнього середовища.	8	1	2		5	УО/ 2,0
Тема 10. Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу територій.	9	1	2	1	5	УО/ 2,0
Тема 11. Аналіз і оцінка антропогенно змінених територій. Комплексні показники стану довкілля.	9	2	2		5	УО/ 2,0
Разом за змістовим модулем 2	36	6	8	2	20	8

<b>Змістовий модуль 3. Методи забезпечення якості навколишнього середовища</b>						
Тема 12. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища.	10	2	2	1	5	УО/ 2,0
Тема 13. Екологічна стандартизація сертифікація та ліцензування.	9	2	2		5	УО/ 2,0
Тема 14. Інженерно-екологічні методи та технології охорони об'єктів довкілля.	8	2		1	5	УО/ 2,0
Тема 15. Екологічне проектування та застосування природоохоронних технологій.	9	2	2		5	УО/ 2,0
Тема 16. Норми, методи контролю та ефективності природоохоронних технологій.	8	2		1	5	УО/ 2,0
Разом за змістовим модулем 3.	44	10	6	3	25	10
<b>Змістовий модуль 4. Екологізація антропогенної діяльності</b>						
Тема 17. Зменшення деструктивного впливу на довкілля виробничої сфери.	13	2	2	1	8	УО/ 2,0
Тема 18. Принципи організації екологічно орієнтованих форм рекреації.	13	2	2	1	8	УО/ 2,0
Тема 19. Формування ноосферосвітоглядних позицій, нової біоцентричної філософії життя.	12	2	2		8	УО/ 4,0
Разом за змістовим модулем 4.	38	6	6	2	24	8
<b>Види підсумкових робіт</b>						<b>Бал</b>
Модульна контрольна робота 1						15
Модульна контрольна робота 2						15
Модульна контрольна робота 3						15
Модульна контрольна робота 4						15
<b>Усього годин</b>	180	32	32	12	104	100

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Поняття системи. Методологія побудови складних систем.	3
2	Основні стадії системного аналізу: постановка задачі, встановлення дерева цілей, визначення варіантів вирішення проблеми, моделювання, оцінка результатів.	3
3	Збір інформації для встановлення кількісного взаємозв'язку між змінними (елементами системи)	3
4	Методологія моделювання і аналізу. Методологія оцінювання результатів рішення.	4
5	Поняття моделі. Класифікація моделей. Види математичних моделей.	3
6	Методологія побудови балансових моделей. Методологія побудови	3

	статистичних моделей.	
7	Зменшення деструктивного впливу на довкілля виробничої сфери	3
8	Принципи організації екологічно орієнтованих форм рекреації.	3
9	Формування ноосферо-світоглядних позицій, нової біоцентричної філософії життя.	3
10	Екологічне проектування та застосування природоохоронних технологій.	4
	<b>Разом</b>	32

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Основні етапи системного аналізу.	20
2	Комплексні показники стану довкілля	30
3	Нормування та методологія контролю та ефективності природоохоронних технологій.	24
4	Принципи створення і організації нових об'єктів ПЗФ.	30
	<b>Всього</b>	104

## IV. Політика оцінювання

Студенти повинні відвідувати всі аудиторні заняття. У випадку пропусків до здачі екзамену не допускаються ті студенти, які не відпрацювали практичні роботи.

Контроль навчальної роботи студента і оцінювання успішності навчання здійснюються за модульно-рейтинговою системою і включає поточний та підсумковий контроль. Формою поточного контролю знань студентів є письмова модульна контрольна робота, підсумкового – екзамен, який здається в усній формі.

У разі негативної оцінки чи неявки на екзамен з поважної причини допускається перескладання за попередньою згодою викладача.

## V. Підсумковий контроль

**Формою підсумкового контролю є екзамен.** На екзамен виносяться основні питання, типові задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

### Перелік екзаменаційних питань для здійснення підсумкового контролю успішності навчання

1. Об'єкт, предмет і завдання дисципліни.
2. Місце і роль САЯНС у системі інших дисциплін.
3. Основні терміни та поняття теорії систем.
4. Надайте поняття систем.
5. Охарактеризуйте системні властивості.
6. Наведіть класифікацію систем.
7. Опис систем.
8. Збір інформації про системи.
9. Принципи та закономірності дослідження й моделювання систем.
10. Поняття й кратка характеристика моделей.
11. Класифікація моделей и методів моделювання.
12. Загальна структура моделювання процесів у навколишньому

середовищі.

13. Основні етапи системного аналізу якості довкілля.
14. Постановка завдання системного аналізу.
15. Моделювання і аналіз якості середовища.
16. Оцінка варіантів можливих рішень.
17. Методологія побудови складних систем.
18. Структурне розбиття і моделювання системи.
19. Змінні, що характеризують систему і управління системою.
20. Прогнозування умов функціонування системи в майбутньому.
21. Методологія постановки завдання системного аналізу.
22. Якісне формулювання проблеми.
23. Формування уявлень щодо структури проблеми і моделі системи.
24. Визначення змінних системи.
25. Перерахування можливих варіантів рішення.
26. Оцінка майбутніх умов.
27. Методологія оцінки результатів рішення.
28. Визначення міри для кожного показника стану об'єкта.
29. Об'єднання всіх показників в єдине уявлення або функцію.
30. Моделі. Види моделей.
31. Матеріальні моделі.
32. Класифікація видів моделювання систем.
33. Можливість застосування обчислювальної техніки в системному аналізі.
34. Матеріальний баланс. Принципи матеріального балансу.
35. Побудова балансових моделей.
36. «Чорний ящик». Загальні принципи. Побудова статичних моделей.
37. Метод «мозкового штурму».
38. Метод Дельфі.
39. Синектика.
40. Сценарний аналіз.
41. Ділові ігри.
42. Метод експертних оцінок.
43. Експертні методи системного аналізу.
44. Умови використання експертних методів.
45. Основні проблеми теорії і практики експертних оцінок.
46. Основні стадії експертного методу.
47. Підбір експертів.
48. Теорія множин. Основні поняття.
49. Операції над множинами. Впорядкована множина.
50. Аналіз і синтез систем.
51. Структура системного аналізу.
52. Основи теоретико-множинного опису та аналізу систем.
53. Побудова дерева подій та кількісний аналіз дерева подій.
54. Побудова дерева наслідків і кількісний аналіз дерева наслідків.
55. Аналіз та моделювання за допомогою діаграм причинно-наслідкових зв'язків типу «граф».
56. Аналіз та моделювання за допомогою діаграм причинно-наслідкових зв'язків типу «мережа».

## VI. Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

## VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды / Р. Пэнтл. – М.: Мир, 1979.– 214 с.
2. Белов П. Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности / П.Г. Белов.– М.: ГПНТБ «Безопасность», 1996 – 426 с.
3. Браун Д. Анализ и оценка систем обеспечения техники безопасности. [Пер.с англ. ] / Д. Браун. – М.: Машиностроение, 1980. – 342 с.
4. Макрусев В. В. Основы системного анализа: учебник / В. В. Макрусев. – М.: РИО РТА, 2006.
5. Георгиевский В. Б. Экологические и дозовые модели при радиационных авариях/ В.Б. Георгиевский. – К.: Наукова думка. 1994. - 235 с.
6. Волкова В. Н., Денисов А. А. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для студентов вузов. – Изд. 2-е перераб. и доп. – СПб: изд-во СПбГТУ, 1999.–512с.
7. <https://biology.univ.kiev.ua/institute-activity/educational/kafedry/kafedra-ecology-and-zoology/biblioteka/2891-sistemnij-analiz-yakosti-navkolishnogo-seredovishcha.html>.