

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

Факультет «Автомобільні дороги»
Кафедра «Екологія та безпека життєдіяльності»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Декан факультету
_____ В. В. Пархоменко
«___» _____ 2014 р.

Рекомендовано
навчально-методичною
комісією факультету,
протокол засідання № _____
від «___» _____ 2014 р.
Голова комісії
к.т.н., доц. _____ Л. М. Морозова

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни циклу професійної підготовки
«Системний аналіз якості навколишнього середовища»
галузь знань 0401 – Природничі науки,
напрямок підготовки 6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування,
спеціальність 8.04010601 – Екологія та охорона навколишнього середовища

Курс – I, семестр – 1

Рекомендовано кафедрою «Екологія та безпека життєдіяльності»,
протокол № _____ від «___» _____ 2014 р.

Зав. кафедрою
д.т.н., проф.
Програму склала
к.т.н., доцент
«___» _____ 2014 р.

С.П. Висоцький
М.В. Коновальчик

Лист перезатвердження робочої програми
з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
«_____» _____

Рекомендована кафедрою «Екологія та безпека життєдіяльності», протокол засідання №__ «_____» _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Автомобільні дороги», протокол засідання №__ від «_____» _____ 20__ р.,
Голова комісії

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
«_____» _____

Рекомендована кафедрою «Екологія та безпека життєдіяльності», протокол засідання №__ «_____» _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Автомобільні дороги», протокол засідання №__ від «_____» _____ 20__ р.,
Голова комісії

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
«_____» _____

Рекомендована кафедрою «Екологія та безпека життєдіяльності», протокол засідання №__ «_____» _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Автомобільні дороги», протокол засідання №__ від «_____» _____ 20__ р.,
Голова комісії

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Загальні положення

Робоча програма складена згідно з навчальною програмою дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» підготовки магістра за спеціальністю 8.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища», рекомендованою Науково-методичним центром вищої освіти МОН України для вищих навчальних закладів (лист №14/18.2-273 від 08.02.05 р.) та комісією з екології Науково-методичної Ради МОН України (протокол №3 від 16.02.05) та відповідно навчальному плану спеціальності.

Дисципліна «Системний аналіз якості навколишнього середовища» забезпечує формування знань про системи навколишнього середовища та методи досліджень, що застосовуються на різних стадіях системного аналізу довкілля.

Дисципліна складається з таких розділів:

1. Основні поняття теорії систем.
2. Структура системного аналізу якості навколишнього середовища.
3. Принципи та закономірності дослідження якості природного середовища в умовах його постійного забруднення.

1.2. Мета викладання дисципліни

Мета викладання дисципліни – формування знань та навичок щодо проведення системного аналізу якості навколишнього середовища.

1.3. Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

Основними задачами вивчення дисципліни є:

1. Оволодіння системним підходом до аналізу складних систем навколишнього середовища.
2. Освоєння методів формалізованого опису складних систем і оцінка ефективності їх функціонування.
3. Закріплення знань і розвиток практичних навичок аналізу систем навколишнього середовища.
4. Знати параметри змін систем довкілля.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- знати:
 - 1) основні поняття дисципліни;
 - 2) системні властивості довкілля;
 - 3) принципи дослідження систем навколишнього середовища;
 - 4) інформаційне моделювання систем;
 - 5) теорію аналізу якості систем навколишнього середовища;

- 6) показники та критерії ефективності існування систем;
 - 7) теорію прийняття рішень.
- мати навички:
- 1) аналізувати інформацію щодо якості навколишнього середовища;
 - 2) пошуку можливих варіантів вирішення проблеми;
 - 3) застосувувати об'єктивні твердження або критерії, які вказують, чи є одне рішення більш переважним за інше;
 - 4) визначення наслідків використання кожного з можливих варіантів рішення;
 - 5) аналізувати та оцінювати за відомими критеріями наслідки погіршення якості навколишнього середовища.

1.4. Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни

Базою курсу «Системний аналіз якості навколишнього середовища» є наступні основні дисципліни: «Інформатика та системологія», «Моніторинг довкілля», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище».

1.5. Місце дисципліни в професійній підготовці магістра

Навчальна дисципліна «Системний аналіз якості навколишнього середовища» відноситься до циклу професійної підготовки і є підґрунтям для більшості нормативних та вибіркових дисциплін, оскільки забезпечує підготовку фахівців у галузі аналізу складних систем навколишнього середовища в достатньому обсязі.

2. РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Види навчальних занять	Всього		Семестр
	годин	кредитів ECTS	1
Загальний обсяг дисципліни - теоретична частина	216	6,0	216
1. Аудиторні заняття	51		51
з них:			
1.1. Лекції	34		34
1.2. Практичні заняття	17		17
2. Курсове проектування	-		-
з них:			
2.1. Практичні заняття	-		-
3. Самостійна робота	165		165
з них:			
3.1. Підготовка до аудиторних занять	165		165
4. Контрольні заходи			залік

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

3.1. Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій

Номер теми	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	Модуль 1. <u>Вступ до курсу САЯНС.</u> Об'єкт, предмет і завдання дисципліни. Місце і роль у системі інших дисциплін. Основні терміни та поняття теорії систем.	2	6
2	<u>Поняття систем.</u> Системні властивості. Класифікація систем. Опис систем. Збір інформації про системи.	2	6
3	<u>Принципи та закономірності дослідження й моделювання систем.</u> Поняття й кратка характеристика моделей. Класифікація моделей и методів моделювання. Загальна структура моделювання процесів у навколишньому середовищі.	2	6
4	<u>Основні етапи системного аналізу якості довкілля.</u> Постановка завдання. Моделювання і аналіз. Оцінка варіантів можливих рішень.	2	6
5	<u>Методологія побудови складних систем.</u> Структурне розбиття і моделювання системи. Змінні, що характеризують систему і управління системою. Прогнозування умов функціонування системи в майбутньому.	2	6
6	<u>Методологія постановки завдання системного аналізу.</u> Якісне формулювання проблеми. Формування уявлень щодо структури проблеми і моделі системи. Визначення змінних системи. Перерахування можливих варіантів рішення. Оцінка майбутніх умов.	2	6

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
7	<u>Функціональний опис та моделювання систем.</u> Збір інформації для встановлення кількісного взаємозв'язку між змінними елементами системи. Побудова моделі системи. Отримання інформації від експертів.	2	6
8	<u>Морфологічний (структурний) опис та моделювання систем.</u> Збір інформації. Отримання структурного опису. Побудова моделі системи.	2	6
9	<u>Інформаційний опис та моделювання систем.</u> Збір інформації. Опис взаємозв'язку між елементами системи. Побудова моделі системи.	2	6
10	<u>Методологія оцінки результатів рішення.</u> Визначення міри для кожного показника стану об'єкта. Об'єднання всіх показників в єдине уявлення або функцію	2	6
11	<u>Моделі.</u> Види моделей. Матеріальні моделі. Класифікація видів моделювання систем. Можливість застосування обчислювальної техніки в системному аналізі.	2	7
12	<u>Матеріальний баланс.</u> Принципи матеріального балансу. Побудова балансових моделей.	2	7
13	<u>«Чорний ящик».</u> Загальні принципи. Побудова статичних моделей.	2	7
14	<u>Евристичні методи генерування альтернатив.</u> Метод «мозкового штурму». Метод Дельфі. Синектика. Сценарний аналіз. Ділові ігри. Метод експертних оцінок.	2	7
15	<u>Експертні методи системного аналізу.</u> Умови використання експертних методів. Основні проблеми теорії і практики експертних оцінок. Основні стадії експертного методу. Підбір експертів.	2	7
16	<u>Теорія множин.</u> Основні поняття. Операції над множинами. Впорядкована множина.	2	7
17	<u>Аналіз і синтез систем.</u> Структура системного аналізу. Основи теоретико-множинного опису та аналізу систем.	2	7
	Всього лекційних занять	34	109

3.2. Практичні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст практичних занять

№ з/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	Модуль 1. Побудова дерева подій та кількісний аналіз дерева подій	2	7
2	Побудова дерева наслідків і кількісний аналіз дерева наслідків	2	7
3	Аналіз та моделювання за допомогою діаграм причинно-наслідкових зв'язків типу «граф»	2	7
4	Аналіз та моделювання за допомогою діаграм причинно-наслідкових зв'язків типу «мережа»	2	7
5	Аналіз та моделювання неконтрольованого витікання і поширення енергії та шкідливої речовини у навколишньому середовищі	2	7
6	Аналіз і моделювання процесів руйнівної трансформації і адсорбції енергії і речовини у довкіллі	2	7
7	Моделювання та системний аналіз процесу обґрунтування вимог до показників безпеки	2	7
8	Моделювання і системний аналіз процесу підтримки заданих вимог до рівня виробничо-екологічної безпеки	3	7
	Всього практичних занять	17	56

3.3. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних і лекційних занять, роботи з нормативною, періодичною та науковою літературою.

Обсяг самостійної роботи наведено в табл.3.1, 3.2.

4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Види контролю

Основні контрольні заходи:

- 1) поточний контроль;
- 2) підсумковий (семестровий) контроль-залік.

4.2. Перелік типових завдань до модульно-рейтингового контролю знань студентів

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».
57. Аналіз та моделювання неконтрольованого витікання і поширення енергії та шкідливої речовини у навколишньому середовищі.
58. Аналіз і моделювання процесів руйнівної трансформації і адсорбції енергії і речовини у доквіллі.
59. Моделювання та системний аналіз процесу обґрунтування вимог до показників безпеки.
60. Моделювання і системний аналіз процесу підтримки заданих вимог до рівня виробничо-екологічної безпеки.

4.3. Перелік типових завдань до заліку

До семестрового контролю-заліку винесені питання модульно-рейтингового контролю знань.

5. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

5.1. Основна та додаткова література

Основна:

1. Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды. – М.: Мир, 1979.– 214 с.
2. Белов П. Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности. М.: ГПНТБ «Безопасность», 1996 – 426 с.
3. Браун Д. Анализ и оценка систем обеспечения техники безопасности. Пер с англ. М.: Машиностроение, 1980. – 342 с.
4. Макрусев В. В. Основы системного анализа: учебник / В. В. Макрусев. — М.: РИО РГА, 2006.

Додаткова:

1. Георгиевский В. Б. Экологические и дозовые модели при радиационных авариях. К.: Наукова думка. 1994. - 235 с.
2. 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. – 512 с.

5.2. Методичні посібники і вказівки

1. Методичні вказівки (електронна версія).

5.3. Плакати, фотографії

За обраними темами.