

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

В.О. Бараннік, Т.В. Дмитренко

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

“Системний аналіз довкілля”

(для студентів 2 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки 6.040106 - “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”)

ХАРКІВ - ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни “Системний аналіз довкілля” (для студентів 2 курсу денної форми навчання) напряму підготовки - 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” / Укл. В.О. Бараннік, Т.В. Дмитренко – Х.: ХНАМГ, 2009. – 18 с.

Укладачі: к.ф.-м.н., доц. В.О. Бараннік
к.т.н., доц. Т.В. Дмитренко

Рецензент: зав. кафедри ІЕМ ХНАМГ д.т.н., професор Ф.В. Стольберг

Рекомендовано кафедрою інженерної екології міст,
протокол № 1 від 4 вересня 2009 р.

©Бараннік В.О., Дмитренко Т.В., 2009

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	10
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	10
2.2. Тематичний план навчальної дисципліни.....	11
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	12
2.4. Індивідуальні завдання	14
2.5. Самостійна навчальна робота студентів.....	14
2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	15
2.7. Методи та критерії оцінювання знань.....	15
2.8. Інформаційно-методичне забезпечення.....	17

ВСТУП

Системний аналіз довкілля – синтетична дисципліна, що розробляє і застосовує способи дослідження різноманітних складних систем або ситуацій при нечітко поставлених цілях (критеріях). Ця дисципліна об'єднує досягнення різних точних, прикладних і гуманітарних дисциплін, починаючи від математичного аналізу аж до соціальної психології.

Складна система – система або об'єкт навколишнього природного середовища, властивості якого не можуть бути точно визначені через недостатні знання процесів в межах системи і/або процесів її взаємодії з оточенням.

Нечітко поставлені цілі (критерії) - умови невизначеності, при яких критерії оцінки стану системи не є кількісно визначеними або не вичерпують різноманіття її станів або не є загальноприйнятими.

Причини малої ефективності застосування системного аналізу як методу розробки раціональних програм управління складними системами навколишнього середовища, програм сталого розвитку є:

- невміння розробників представляти інформацію у формі, зрозумілій для особи, що ухвалює рішення (ОУР);
- переоцінка можливостей системного аналізу;
- неадекватність даних;
- невизначеність і труднощі встановлення причинно-наслідкових взаємозв'язків між змінними, що описують стан систем навколишнього середовища;
- досить поширена думка про неможливість використання аналітичних методів дослідження при вирішенні проблем навколишнього середовища;
- нездатність деяких розробників виразити цілі планування так, щоб можна було оцінити прогрес у рішенні поставленої задачі.

За своїм змістом і призначенню методи системного аналізу забезпечують способи конструювання варіантів вирішення проблеми, яка зачіпає інтереси осіб, що не співпадають, або, навіть, з суперечливими інтересами, а також способи вибору єдиного якнайкращого зі всіх точок зору компромісного варіанту.

Фахівці у галузі охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування мають бути добре обізнаними з методами досліджень, що застосовуються на різних стадіях системного аналізу довкілля, таких як:

- 1) вишукування можливих варіантів вирішення проблеми;
- 2) визначення наслідків використання (застосування) кожного з можливих варіантів рішення;
- 3) застосування об'єктивних тверджень або критеріїв, які вказують, чи є одне рішення більш переважним за інше. При цьому не передбачається, що використовувані способи вибору рішення є єдиними або що вони не мають невизначеностей;
- 4) представлення інформації особі, що приймає рішення (ОПР), разом з описом ефектів, що отримуються при зміні параметрів системи, при зміні системи оцінок або при заміні одного варіанту рішення на інший.

Метою даного курсу є забезпечення загальноінженерної підготовки фахівців у галузі аналізу складних систем навколишнього середовища як основи для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін та надання теоретичних знань та практичних навичок з системного аналізу в достатньому для професійної спеціалізації обсязі.

Програма навчальної дисципліни “Системний аналіз довкілля” (денна форма навчання) розроблена на основі:

СВО ХНАМГ Експериментальна ОКХ бакалавра напряму підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”, погоджено з МОН 1.11.07 р.

СВО ХНАМГ Експериментальна ОПП бакалавра напряму підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”, погоджено з МОН 1.11.07 р.

СВО ХНАМГ Експериментальний навчальний план підготовки бакалавра денної форми навчання напряму 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”, погоджено з МОН 24.05.07 р.

Програма ухвалена на засіданні кафедри інженерної екології міст (протокол № 1 від 29 серпня 2008 р.) та Вченої ради факультету ІЕМ (протокол № 1 від 5 вересня 2008 р.).

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Мета: надання студентам теоретичних знань та практичних навичок у галузі аналізу складних систем навколишнього середовища як основи для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін і виконання дипломного проєкту.

Предмет: методи опису, аналізу та прогнозування стану систем довкілля в умовах обмеженої інформації.

Зміст: забезпечення можливостей використання набутих знань та умінь для опису, аналізу та прогнозування стану систем довкілля в умовах обмеженої інформації а також для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін і виконання дипломного проєкту.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця (за ОПП та за навчальним планом)

Перелік дисциплін, на які спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика (математичний аналіз), Фізика (процеси переносу)	Моделювання і прогнозування стану довкілля; Стратегія сталого розвитку; студенти використовують отримані знання при виконанні дипломного проєкту

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Системний аналіз довкілля: (3 кредити / 108 годин)

ЗМ 1.1. Системний підхід. (0,5 кредиту / 18 годин)

Цілі і задачі курсу. Основні терміни і визначення. Призначення системного аналізу, поняття системи (відкриті/закриті, проточні/непроточні), змінні, параметри, входи, виходи, ознаки складної системи. Концептуальні моделі

(блок-схеми) систем. Основні стадії системного аналізу. Умови використання експертних оцінок в системному аналізі та організація експертного оцінювання. Метод “мізкового штурму”. Метод “Делфі”.

ЗМ 1.2. Системний аналіз довкілля, моделювання стану екосистем.

(1,5 кредити / 54 години)

Місце моделювання в системному аналізі екологічних процесів. Поняття моделі, класифікація моделей, види математичних моделей. Стадії побудови детермінованих моделей. Принцип матеріального балансу. Закон діючих мас. Стехіометричні обмеження. Приклади побудови детермінованих моделей стану екосистем.

ЗМ1.3. Системний аналіз довкілля, методи математичної статистики.

(1 кредит / 36 годин)

Види імовірностних моделей екологічних процесів. Принцип “чорної скрині” та стадії створення статистичних моделей екологічних процесів. Приклади побудови статистичних моделей екологічних процесів. Застосування обчислювальної техніки і програмного забезпечення в системному аналізі.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння і знання (за рівнями сформованості знань)	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна інші)
1. У процесі роботи зі структурованою інформацією на основі відомостей про зв'язки між елементами інформаційного матеріалу визначати наявність системи	виробнича	проектувальна
2. На основі результатів порівняльного аналізу визначеної системи з існуючими моделями систем установлювати її тип та характеристики	виробнича	проектувальна
3. На основі системного аналізу створювати концептуальні моделі екосистем	виробнича	проектувальна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды. – М.: Мир, 1979. –214 с.
2. Прокопенко А.И. Вайнер В.Г., Галкин В.Л. Экономико-экологическое моделирование: Учебное пособие. - Харьков: АО “Бизнес Информ”, 1997.- 360 с.
3. Примак А.В., Кафаров В.В., Качиашвили К.И. Системный анализ контроля и управления качеством воды и воздуха. - К.: Наук. думка, 1991.- 360 с.
4. Математические методы контроля загрязнения воды / Под ред. А. Джеймса. – М.: Мир, 1981.- 172 с.
5. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. -СПб.: Изд. СПбГТУ, 1997. - 510 с.
6. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа-общество-человек: Устойчивое развитие. - ВНИИГеосистем; Университет "Дубна", 2000.
7. Лямец В.И., Тевяшев А.Д. Системный анализ. - Харьков: ХТУРЭ, 1998. – 252 с.
8. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. — М.: Высшая школа, 1989.
9. Губанов В.А. и др. Введение в системный анализ: Учебное пособие / Под ред. Л.А. Петросяна. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1988.
10. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. - М.: Мысль, 1978.
11. Шабалин Л.И. Система самоорганизации природы. - Новосибирск, 1998.
12. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М., 1981.
13. Уемов А.И. Методы построения и развития общей теории систем. М.: Наука, 1971.

1.5. Анотації дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ДОВКІЛЛЯ

Мета: формування у студентів знань та практичних навичок у галузі аналізу систем довкілля як основи для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін і виконання дипломного проекту.

Предмет: методи опису, аналізу та прогнозування стану систем довкілля в умовах обмеженої інформації.

Зміст: забезпечення можливостей використання набутих знань та умінь для опису, аналізу та прогнозування стану систем довкілля в умовах обмеженої інформації а також для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін і виконання дипломного проекту.

Аннотация программы учебной дисциплины

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Цель: формирование у студентов знаний и практических умений в области анализа систем окружающей среды как основы для изучения профессионально-ориентированных дисциплин и выполнения дипломного проекта.

Предмет: методы описания, анализа и прогнозирования состояния систем окружающей среды в условиях ограниченной информации.

Содержание: обеспечение возможностей использования приобретенных знаний и умений для описания, анализа и прогнозирования состояния систем окружающей среды в условиях ограниченной информации, а также для изучения профессионально-ориентированных дисциплин и выполнения дипломного проекта.

Abstract of the educational discipline program
SYSTEM ANALYSIS OF ENVIRONMENT

Purpose: forming for the students of knowledge and practical skills on environment system analysis that are the basis for the studying of professionally oriented disciplines and diploma project preparation.

Subject: methods of description, analysis and forecasting of the environment system state under the limited information conditions.

Content: providing possibilities to use available knowledge and skills both for description, analysis and forecasting of the environment system state under the limited information conditions and for the studying of professionally oriented disciplines and diploma project preparation.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2.1 - Структура навчальної дисципліни “Системний аналіз довкілля” за робочим навчальним планом денної форми навчання

Призначення: підготовка бакалаврів	Напря́м, спеці́альність, осві́тно-квалі́фікаційний ріве́нь	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS –3 Модулів – 1 Змістових модулів – 3, Загальна кількість годин - 108	Напря́м підгото́вки - 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” Спеці́альність – “Екологія та охорона навколишнього середовища” Осві́тно- квалі́фікаційний ріве́нь -бакалавр	Обов’язкова Рік підготовки – 2-й Семестр – 4 Аудиторні заняття: 34 год. Лекції -17 год. Практичні -17 год. Самостійна робота – 74 год. Вид підсумкового контролю - залік
<i>Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 31% до 69%</i>		

2.2. Тематичний план дисципліни

При вивченні дисципліни “Системний аналіз довкілля” студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами і формами навчання, способами і видами контролю та оцінювання знань.

Тематичний план дисципліни “Системний аналіз довкілля” складається з трьох змістових модулів, кожен з яких поєднує в собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом і взаємозв'язками.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні, практичні, самостійна робота студентів.

Завданням самостійної роботи студентів є отримання додаткової інформації для більш поглибленого вивчення дисципліни.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

Модуль 1. Системний аналіз довкілля.

ЗМ 1.1. Системний підхід.

Тема 1. Ознаки системного підходу.

1. Цілі і задачі курсу. Основні терміни і визначення.
2. Призначення системного аналізу.

Тема 2. Поняття системи.

1. Види систем (відкриті/закриті, проточні/непроточні), змінні, параметри, входи, виходи, ознаки складної системи.
2. Концептуальні моделі (блок-схеми) систем.

Тема 3. Основні стадії системного аналізу.

Тема 4. Умови використання експертних оцінок в системному аналізі.

1. Метод “мізкового штурму”.
2. Метод “Делфі”.

ЗМ 1.2. Системний аналіз довкілля, моделювання стану екосистем.

Тема 5. Місце моделювання в системному аналізі екологічних процесів.

Тема 6. Поняття моделі, класифікація моделей, види математичних моделей.

Тема 7. Стадії побудови детермінованих моделей.

Тема 8. Принцип матеріального балансу.

Тема 9. Закон діючих мас.

Тема 10. Стехіометричні обмеження.

Тема 11. Приклади побудови детермінованих моделей стану екосистем.

ЗМ1.3. Системний аналіз доквілля, методи математичної статистики.

Тема 12. Види імовірнісних моделей екологічних процесів.

Тема 13. Принцип “чорної скрині” та стадії створення статистичних моделей екологічних процесів.

Тема 14. Приклади побудови статистичних моделей екологічних процесів.

Тема 15. Застосування обчислювальної техніки і програмного забезпечення в системному аналізі.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями навчальної роботи студента

Таблиця 2.2– Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модулі (семестр) та змістові модулі	Всього, Кредити/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекції	Практ.	Лаб.	СРС
Модуль 1.	3/108	17	17	-	74
ЗМ 1.1.	0,5/18	4	4	-	10
ЗМ 1.2.	1,5/54	7	7	-	40
ЗМ 1.3.	1/36	6	6	-	24

Таблиця 2.3 – Розподіл навчального часу лекційного курсу

Зміст	Кількість годин 6.070800 - ЕОНС
ЗМ 1.1. Системний підхід.	4
1. Ознаки системного підходу	0,5
2. Поняття системи	0,5
3. Основні стадії системного аналізу	0,5
4. Умови використання експертних оцінок в системному аналізі	0,5
5. Метод “мізкового штурму”	1
6. Метод “Делфі”	1
ЗМ 1.2. Системний аналіз довкілля, моделювання стану екосистем	7
7. Місце моделювання в системному аналізі екологічних процесів; поняття моделі, класифікація моделей, види математичних моделей.	0,5
8. Стадії побудови детермінованих моделей	0,5
9. Принцип матеріального балансу	1
10. Закон діючих мас	1
11. Стехіометричні обмеження	1
12. Приклади побудови детермінованих моделей стану екосистем	3
ЗМ1.3. Системний аналіз довкілля, методи математичної статистики	6
13. Види імовірнісних моделей екологічних процесів	1
14. Принцип “чорної скрині” та стадії створення статистичних моделей екологічних процесів	1
15. Приклади побудови статистичних моделей екологічних процесів	3
16. Застосування обчислювальної техніки і програмного забезпечення в системному аналізі	1

Таблиця 2.4 - Розподіл навчального часу практичних занять

Зміст	Кількість годин 6.040106-ЕОНС
ЗМ 1.1. Системний підхід.	4
1. Ознаки системного підходу	-
2. Поняття системи	-
3. Основні стадії системного аналізу	-
4. Умови використання експертних оцінок в системному аналізі	-
5. Метод “мозкового штурму”	2
6. Метод “Делфі”	1
Тестовий контроль за ЗМ !.1	1
ЗМ 1.2. Системний аналіз довкілля, моделювання стану екосистем	7
7. Місце моделювання в системному аналізі екологічних процесів; поняття моделі, класифікація моделей, види математичних моделей.	-
8. Стадії побудови детермінованих моделей	-
9. Принцип матеріального балансу	1
10. Закон діючих мас	1
11. Стехіометричні обмеження	1
12. Приклади побудови детермінованих моделей стану екосистем	3
Тестовий контроль за ЗМ !.2	1
ЗМ1.3. Системний аналіз довкілля, методи математичної статистики	6
13. Види імовірнісних моделей екологічних процесів	-
14. Принцип “чорної скрині” та стадії створення статистичних моделей екологічних процесів	-
15. Приклади побудови статистичних моделей екологічних процесів	3
16. Застосування обчислювальної техніки і програмного забезпечення в системному аналізі	2
Тестовий контроль за ЗМ !.3	1

2.4. Індивідуальні завдання

Для денної форми навчання виконання індивідуальних завдань не передбачено.

2.5. Самостійна навчальна робота студентів

Таблиця 2.5 – Розподіл часу самостійної роботи

№	Форми самостійної роботи	Кількість годин 6.070800 - ЕОНС
1	Вивчення окремих теоретичних питань, прикладів практичного застосування системного підходу та підготовка до тестування	74
	Усього	74

Самостійна робота студентів полягає у самостійному опрацюванні теоретичних і практичних питань з курсу за такими темами.

Теми для самостійної роботи студентів:

1. Побудова концептуальних моделей систем довкілля.
2. Використання балансових моделей екологічних процесів.
3. Використання статистичних моделей екологічних процесів.
4. Застосування методу “мозкового штурму”.
5. Застосування методу Делфі.

2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Таблиця 2.6 - Види та засоби контролю за Модулем 1
для денної форми навчання

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1 – тестування	20
ЗМ 1.2 – тестування	40
ЗМ 1.3 – тестування	40
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1: Залік (тестування):	
- за результатами поточного контролю;	
- за результатами підсумкового контролю	
Всього за модулем 1	100%

2.7. Методи та критерії оцінювання знань

Контрольні заходи для студентів денного навчання включають поточний і підсумковий контроль.

Перевірка і оцінювання знань студентів проводиться в формі виконання поточних та підсумкових тестових завдань.

Умовою отримання заліку є:

- сума накопичених балів за результатами поточного контролю змістових модулів і курсової роботи повинна бути не менша, ніж 51 відсоток від загальної кількості балів (за внутрішнім вузівським рейтингом або системою ESTC);

- у випадку, коли вищезазначена сума балів менша за 51 % від загальної кількості балів або студент бажає підвищити оцінку, студент проходить підсумковий контроль у вигляді підсумкового тесту.

Для оцінювання знань використовують чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS. Згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів обидві оцінки можуть бути переведені у відповідну систему за шкалою.

Таблиця 2.7 - Шкала перерахунку оцінок результатів контролю
 знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	Відмінно - відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90 - 100
ДОБРЕ	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80 - 90 включно
	Добре - у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70 - 80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60 - 70 включно
	Достатньо - виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50 - 60 включно
НЕЗАДО-ВІЛЬНО	Незадовільно* - потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 26 - 50 включно
	Незадовільно** - необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0 - 25 включно

*з можливістю повторного складання;

** з обов'язковим повторним курсом.

2.8. Інформаційно-методичне забезпечення

№	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды. – М.: Мир, 1979. – 214 с.	1.1, 1.2, 1.3
2	Прокопенко А.И. Вайнер В.Г., Галкин В.Л. Экономико-экологическое моделирование: Учебное пособие. - Харьков: АО “Бизнес Информ”, 1997. - 360 с.	1.2
3	Примак А.В., Кафаров В.В., Качиашвили К.И. Системный анализ контроля и управления качеством воды и воздуха. - К.: Наук. думка, 1991. - 360 с.	1.1, 1.2
4	Математические методы контроля загрязнения воды / Под ред. А. Джеймса. – М.: Мир: 1981. - 172 с.	1.2
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти інтернет тощо)		
1	Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. - СПб.: Изд. СПбГТУ, 1997. – 510 с.	1.1, 1.2
2	Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа-общество-человек: Устойчивое развитие. - ВНИИГеосистем; Университет "Дубна", 2000.	1.1, 1.2, 1.3
3	Лямец В.И., Тевяшев А.Д. Системный анализ. - Харьков: ХТУРЭ, 1998 - 252 с.	1.1, 1.2
4	Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. — М.: Высшая школа, 1989.	1.1, 1.2
5	Губанов В.А. и др. Введение в системный анализ: Учебное пособие / Под ред. Л.А. Петросяна. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1988.	1.1, 1.2
6	Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. - М.: Мысль, 1978.	1.1, 1.2
7	Шабалин Л.И. Система самоорганизации природы. Новосибирск, 1998.	1.1, 1.2, 1.3
8	Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М., 1981.	1.1, 1.2, 1.3
9	Уемов А.И. Методы построения и развития общей теории систем. - М.: Наука, 1971.	1.1, 1.2, 1.3
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	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"). Укл.: Бараннік В.О., Дмитренко Т.В. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 6 с.	1.1, 1.2, 1.3

Навчальне видання

Програма та робоча програма навчальної дисципліни “Системний аналіз довкілля” (для студентів 2 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки - 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”

Укладачі: к.ф.-м.н., доц. В.О. Бараннік

к.т.н., доц. Т.В. Дмитренко

План 2009, поз. 19Р

Підп. до друку 25.11.2009	Формат 60 x 84 ¹ / ₁₆ .	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Обл.- вид. арк. 0,7	Умовн.-друк. арк.1,0
Замовл. № 5681	Тираж 10 прим	

61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12