Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки
Кафедра комп’ютерних наук

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної, методичної та виховної роботи
___________О.А. Лагоднюк
“____”_____________ 2018 р.

04-05-41

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системний аналіз

(назва навчальної дисципліни)

PROGRAM OF THE DISCIPLINE

System Analysis

(name of the discipline)

спеціальність	126 "Інформаційні системи та технології"
	(шифр і назва спеціальності)
specialty	126 "Information systems and technologies"
	(code and name of the specialty)

Рівне – 2018

Робоча програма навчальної дисципліни "Системний аналіз" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 126 "Інформаційні системи та технології". – Рівне: НУВГП, 2018 – 13 с.

Розробник:
Гладка О. М., канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол від “ _30__ ” ___серпня___ 2018 р. № __1___

Завідувач кафедри
комп'ютерних наук Ю. Й. Тулашвілі

Схвалено науково-методичною комісією
за спеціальністю 126 "Інформаційні системи та технології"

Протокол від “ _30__ ” ___серпня___ 2018 р. № __1___

Голова науково-методичної комісії Ю. В. Турбал

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни "Системний аналіз" розроблена на підставі освітньо-професійної програми "Інформаційні системи та технології", тимчасового стандарту вищої освіти та навчального плану підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології", затвердженими «03» березня 2017 року. Вивченню дисципліни передує отримання компетентностей з таких дисциплін, як "Математична логіка та теорія алгоритмів", "Комп'ютерна дискретна математика", "Методи обчислень". Знання та навички з "Системного аналізу" допоможуть оволодіти компетентностями з "Методів оптимізації та дослідження операцій", "Моделювання екологічних, економічних та соціальних процесів", "Управління ІТ проектами", "Проектування інформаційних систем", "Теорії прийняття рішень", знадобляться під час проходження комп'ютерної, виробничої і переддипломної практики, допоможуть успішно написати та захистити випускову роботу.

Анотація

Навчальна дисципліна "Системний аналіз" входить до циклу професійної підготовки студентів-бакалаврів зі спеціальності "Інформаційні системи та технології" і є важливою складовою фундаментальної підготовки фахівців в галузі комп’ютерних наук та інформаційних технологій.

Системний аналіз як окрема наукова дисципліна виник внаслідок спроб практичного застосування результатів теорії систем до задач керування складними системами. Для фахівців з інформаційних систем та технологій важливим є вирішення проблеми ефективного управління великими інформаційними системами, до складу яких входять сотні комп'ютерів, терабайти інформації і різноманітного системного та прикладного програмного забезпечення. Для таких складних систем використання класичних аналітичних методів є неможливим, а натурні експерименти є дуже обмеженими. Тому як основні для дослідження і проектування таких систем використовуються методи системного аналізу, а експерименти реалізуються в комп'ютерному варіанті шляхом побудови та використання системних імітаційних моделей.

В курсі "Системного аналізу" вивчаються основні поняття та методології системного аналізу складних взаємопов'язаних об'єктів

різної природи, які функціонують у відповідності до множин суперечливих критеріїв і цілей за наявності суттєвих ризиків та невизначеностей зовнішніх і внутрішніх чинників. В рамках дисципліни розглядаються методи системного аналізу, зв'язок системного аналізу з моделюванням, застосування методологій системного аналізу при створенні інформаційних систем, методи отримання інформації від експертів, методології передбачення та сценарного аналізу в задачах прийняття рішень і стратегічного планування.

Вивчення студентами основ системного аналізу в рамках пропонованого курсу дозволить їм сформувати системне мислення, цілісний підхід до вирішення складних задач, використовувати набуті знання і навички для подальшого навчання.

Ключові слова: теорія систем, системний підхід, структура, ієрархія, аналіз, синтез, декомпозиція, гіпотеза, адекватність, методологія.

Abstract

The discipline "System Analysis" is part of the cycle of professional preparation of students-bachelors in the specialty "Information Systems and Technologies" and is an important component of the fundamental training of specialists in the field of computer science and information technologies.

System analysis as a separate scientific discipline arose as a result of attempts to apply the results of the theory of systems to the tasks of managing complex systems. For the information technology professionals, it is important to address the problem of efficient management of large information systems, which includes hundreds of computers, terabytes of information and various system and application software. For such complex systems, the use of classical analytical methods is impossible, and experiments are very limited. Therefore, as the basic methods for researching and designing such systems, methods of system analysis are used, and experiments are implemented in a computer version by constructing and using system simulation models.

In the course "System Analysis" students studying the basic concepts and methodologies of the system analysis of complex interconnected objects of various nature, which function in accordance with the set of conflicting criteria and objectives in the presence of significant risks and uncertainties of external and internal factors. Within the framework of the discipline are considered methods of system analysis, communication of system analysis with simulation, application of methodologies of system analysis in the creation of information systems, methods for obtaining information from experts, prediction methodology and scenario analysis in decision making and in strategic planning tasks.

Students studying the basics of system analysis in the proposed course will enable them to form a system thinking, a holistic approach to solving complex problems, use acquired knowledge and skills for further study.

Keywords: theory of systems, system approach, structure, hierarchy, analysis, synthesis, decomposition, hypothesis, adequacy, methodology.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти</td><td>Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів ECTS: 5</td><td rowspan="4">Галузь знань – 12 “Інформаційні технології”</td><td>Нормативна</td></tr>
<tr><td>Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 1</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Спеціальність – 126 “Інформаційні системи та технології”</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Індивідуальне науково-дослідне завдання –</td><td>Лекції –</td></tr>
<tr><td>26 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Спеціалізація</td><td>Лабораторні –</td></tr>
<tr><td>26 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Загальна кількість годин: 150</td><td>Самостійна робота –</td></tr>
<tr><td>98 год.</td></tr>
<tr><td>Рівень вищої освіти – бакалавр</td><td>Вид контролю: екзамен</td></tr>
</table>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 35 до 65.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою курсу “Системний аналіз” є формування теоретичних знань з основ методології системного аналізу, системного підходу до розв'язання складних міждисциплінарних задач, розуміння методології передбачення та сценарного аналізу в задачах прийняття рішень та стратегічного планування, і практичних навичок застосування системної методології для аналізу, моделювання та проектування складних об’єктів, побудови комп'ютерних інформаційних систем, розв’язування інформаційних проблем в них.

Завдання курсу полягає у вивченні методів системного аналізу, зв'язку системного аналізу з моделюванням, методів отримання інформації від експертів тощо; набутті студентами практичних навичок застосування методологій системного аналізу для логіко-фізичного моделювання та проектування комп'ютерних інформаційних систем; формуванні у здобувачів вищої освіти системного мислення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- етапи розвитку системних уявлень, основні напрямки системних досліджень, основні поняття та принципи системного підходу;
- системно-методологічні аспекти моделювання;
- методології та методи системного аналізу;
- методи отримання інформації для системного аналізу;
- основні методології проектування комп'ютерних інформаційних систем;

вміти:

- розрізняти проблеми, до яких застосування системного аналізу є доцільним;
- інтерпретувати основні поняття системного аналізу та принципи системного підходу до комп'ютерних інформаційних систем та об’єктів комп’ютеризації;
- класифікувати системи та методи системного моделювання;
- застосовувати аналітичний та синтетичний підходи до моделювання комп'ютерних інформаційних систем;
- застосовувати методології, методи та алгоритми системного аналізу для розв’язування проблем на складних об’єктах комп’ютеризації.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Основні поняття системного аналізу

Історія розвитку системних уявлень. Основні напрямки системних досліджень. Предмет системного аналізу. Принципи системного підходу. Поняття системи, навколишнього середовища, мети. Декомпозиція. Поняття елемента, функції, структури системи. Основні види структур. Види потоків у системах. Поняття стану і процесу. Класифікація та властивості систем.

Тема 2. Системний аналіз в моделюванні

Система та модель. Класифікація моделей систем. Системно-методологічні аспекти моделювання. Дослідження систем за допомогою аксіоматичного підходу. Метод "чорної скрині" дослідження систем. Проблеми оптимізації у системному аналізі і моделюванні. Особливості імітаційних моделей прийняття рішень. Аналіз і синтез у системних дослідженнях. Декомпозиція та агрегування.

Тема 3. Методології системного аналізу

Методологія системного дослідження. Етапи системного розв'язання проблем. Системне планування, стратегія, тактика та аналіз дій.

Тема 4. Методи системного аналізу

Метод аналізу ієрархій. Метод дерева цілей. Принципи і основні елементи методу PATTERN. Метод Дельфі. Методи функціонально-вартісного аналізу. Методи мозкового штурму, сценаріїв, стратегічних припущень, симетричного об'єднання, комісії, суду, ділові ігри. Методи комбінаторно-морфологічного аналізу і синтезу. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою когнітивних карт. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою таблиць рішень. Аналіз процесів функціонування систем за допомогою мереж Петрі.

Тема 5. Отримання експертної інформації

Проблеми та методи отримання експертної інформації для системного аналізу. Методи видобування знань.

Тема 6. Застосування методологій системного аналізу до створення інформаційних систем

Поняття системного проектування. Класичні підходи до проектування інформаційних систем. Перспективи розвитку системних методів проектування.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма навчання				
	Всього	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Тема 1. Вступ. Основні поняття системного аналізу	24	4	-	4	16
Тема 2. Системний аналіз в моделюванні	24	4	-	4	16
Тема 3. Методології системного аналізу	24	4	-	4	16
Тема 4. Методи системного аналізу	30	6	-	6	18
Тема 5. Отримання експертної інформації	24	4	-	4	16
Тема 6. Застосування методологій системного аналізу до створення інформаційних систем	24	4	-	4	16
Усього годин	150	26	-	26	98

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Основні поняття системного аналізу	4
2	Системний аналіз в моделюванні	4
3	Методології системного аналізу	4
4	Метод аналізу ієрархій	2
5	Метод Дельфі	2
6	Методи мозкового штурму, сценаріїв, комісії, суду, ділові ігри	2
7	Отримання експертної інформації	4
8	Застосування методологій системного аналізу до створення інформаційних систем	4
Разом		26

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

підготовка до аудиторних занять – 0,5 год/1 год. занять становить 0,5 х 52 = 26 год.;

підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС становить 6 х 5 = 30 год.;

опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях, становить 42 год.

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Взаємозв'язок між кібернетикою та загальною теорією систем	2
2	Системний підхід як синтез індуктивного та дедуктивного способів мислення	2
3	Аналіз потреб та областей застосування системного аналізу	2
4	Особливості раціонального сприйняття складних систем	2
5	Значення принципу децентралізації для управління складними системами	2
6	Реалізація принципу невизначеності в організаційних системах	2
7	Порівняльний аналіз визначень системи	2
8	Зміст основних аспектів мети та їх практичне значення	2
9	Ієрархічні структури в природних та штучних складних системах	2
10	Класифікація складних систем	2
11	Інтерпретація поняття складності та основні підходи до її вимірювання	2
12	Особливості і характеристики систем штучного інтелекту	2
13	Сенс поняття "оптимальність" для складних систем	2
14	Аналіз класифікацій моделей	2

15	Філософські аспекти моделювання	2
16	Абстрактні моделі та їх значення в процесі пізнання та практики	2
17	Значення аксіоматичних систем у процесі наукового пізнання	2
18	Поняття "чорна скриня" та його роль в кібернетиці	2
19	"Сіра скриня" як розвиток поняття "чорна скриня"	2
20	Оптимізаційні моделі як часткові рішення у процесі системного аналізу	2
21	Особливості імітаційних моделей складних систем	2
Разом		42

7. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням:

- сучасної комп'ютерної техніки;
- лекцій з використанням проекційного матеріалу;
- складання алгоритмів обчислювальних процесів;
- використання інтерактивних навчальних програм;
- виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.

8. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожної теми;
- оцінка за підготовку до роботи;
- оцінка за самостійну роботу;
- оцінка за виконання та захист індивідуального завдання;
- оцінка підсумкового контролю (екзамен).

Для діагностики знань використовується 100-бальна шкала оцінювання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий контроль	Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	40	100
8	8	8	20	8	8		

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену
90–100	відмінно
82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання
0–34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. 05-04-66 Кундрат, А. М. (2017) Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни „Основи системного аналізу” Частина 1. Основи опису систем та їх аналіз, студентами спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» денної форми навчання. Методичне забезпечення / [Електронний ресурс]. – URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5631/

2. 05-04-68 Кундрат, А. М. (2017) Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни „Основи системного аналізу” Частина 2. Методи системного аналізу в умовах прийняття рішень,

студентами спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» денної форми навчання. Методичне забезпечення / [Електронний ресурс]. – URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5634/

3. 01-02-108 Новачок, О. М. та Новачок, І. О. (2016) Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи при вивченні дисципліни «Основи системного аналізу» студентами напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» денної та заочної форм навчання. Методичне забезпечення / [Електронний ресурс]. – URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5030/

11. Рекомендована література

Базова

1. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу: підручник. Київ: BHV, 2007. 544 с.
2. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: навч. посіб. Львів: Новий світ-2000, 2007. 424 с.
3. Ладанюк А. П. Основи системного аналізу: навч. посібник. Вінниця: Нова книга, 2004. 176 с.
4. Антонов А. В. Системный анализ: учебник для вузов. Москва: Высшая школа, 2004. 454 с.
5. Задоров В. Б. Системний аналіз об'єктів і процесів: технологічні основи: навч. посібник. Київ: КНУБА, 2003. 276 с.

Допоміжна

1. Системный анализ в управлении /Анфилатов В. С. и др. Москва: Финансы и статистика, 2002.
2. Богданов А. А. Всеобщая организационная наука (тектология). В 3-х томах. Москва, 1995.
3. Волкова В. Н., Денисов А. А. Основы теории систем и системного анализа: учебник. Изд. 2. СПб.: Изд-во СПбГГУ, 1999.
4. Денисов А. А., Колесников Д. Н. Теория больших систем управления. Л.: Энергоатомидат, 1992.
5. Калянов Г. Н. CASE – структурний системний аналіз. М.: Лори, 1996. 242 с.
6. Основы системного анализа и проектирования АСУ / под. ред. А. А. Павлова. Киев: Вища школа, 1991.

7. Перегудов Ф. И, Тарасенко Ф. П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1992.
8. Кухтенко А. И. Кибернетика и фундаментальные науки. К.: Наукова думка, 1987.
9. Месарович М., Такахара И. Общая теория систем. Математические основы. М.: Мир, 1978.
10. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа. М.: Бизнес-Пресса, 2000.
11. Кузьменко В., Романчук О. На порозі надцивілізації системний аналіз актуальних проблем сучасності, соціальне прогнозування та футурологія. Л.: Універсум, 2001
12. Hawryszkiewych I. T. Introduction to System Analysis and Design. New York, 1992. 379 p.

12. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/, http://www.nbuv.gov.ua/webnavigator/
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: http://www.libr.rv.ua/
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: http://cbs.rv.ua/
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/, http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php
5. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: http://ep3.nuwm.edu.ua.
6. Електронна лабораторія кафедри комп'ютерних наук НУВГП. URL: sites.google.com/site/emonitorlab/ (дата звернення: 31.08.2018).
7. Митичкин С. Образ мышления системного аналитика. 2003. URL: http://www.cfo.ru/article.htm#l (дата звернення 17.07.2018).
8. Тищенко Г. Моделирование бизнес-процесов предприятия. 2002. URL: http://www.cfo.ru/article.bu19.htm#l (дата звернення 13.08.2018).
9. Ивлев В. А., Попова Т. В. Процессная организация деятельности: методы и средства. 2001. URL: http://www.optim.ru/comp/2001/anathech/anathech.asp (дата звернення 13.08.2018).
10. Горский П. Поддержка принятия решений. 2003. URL: http://www.cfin.ru/management/decision_science.shtml (дата звернення 21.06.2018).

Національний ун
водного господа
та природокорис