

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра інформаційних технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Гарант освітньої програми

_____ Р.І. Ліщук

"_____" _____ 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системний аналіз»

Освітній рівень:	<u>перший рівень вищої освіти</u>
Галузь знань:	<u>12 «Інформаційні технології»</u>
Спеціальність:	<u>122 «Комп'ютерні науки»</u>
Освітня програма:	<u>«Комп'ютерні науки»</u>
Факультет:	<u>економіки і підприємництва</u>

Умань – 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системний аналіз» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». – Умань: Уманський НУС, 2021 р. – 12 с.

Розробник: к.т.н., доцент, доцент кафедри
інформаційних технологій _____ Р.В. Бараненко

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол №1 від 30 серпня 2021 року

Завідувач кафедри, к.т.н., доцент _____ Р.І. Ліщук
" ____ " _____ 2021 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету економіки і підприємництва

Протокол №1 від 31 серпня 2021 року

Голова _____ Л.В. Смолій
" ____ " _____ 2021 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 150 год.		1	1
		Лекції, год.	
Тижневих годин для денної форми навчання:	Освітній рівень: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»	32	8
аудиторних – 6		Лабораторні заняття, год.	
самостійної роботи студента – 4		56	4
заочної форми навчання:		Самостійна робота, год.	
аудиторних – 4		62	138
самостійної роботи студента – 9		Індивідуальні заняття ____ годин	
		Вид контролю: екзамен	

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 150 год.		5	5
		Лекції, год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 4	Освітній рівень: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»	32	8
заочної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 9		Лабораторні заняття, год.	
		56	4
		Самостійна робота, год.	
		62	138
		Індивідуальні заняття ____ годин	
		Вид контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для використання системного підходу, його принципів і методів у дослідження та проектуванні складних організаційно-технічних систем, формування навичок використання інструментарію підтримки прийняття рішень, обчислювальних засобів для вирішення практичних системних задач.

Завдання – формування особистості здобувача вищої освіти, як сучасного високоосвіченого фахівця, у поєднанні з розвитком його інтелекту, професійних здібностей та загальнолюдських цінностей і чеснот; розвиток у здобувачів вищої освіти логічного й алгоритмічного мислення, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних задач фахового спрямування; надання здобувачам вищої освіти знань щодо принципів і методології системного аналізу, особливостей прийняття управлінських рішень на основі загальносистемного підходу.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Чисельні методи, вища математика, теорія ймовірності і математична статистика, дискретна математика, теорія прийняття рішень.

Компетентності:

Загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7).

Фахові компетентності:

- здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику (СК6);
- здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури (СК14).

Програмні результати навчання:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПР1);
- використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах (ПР8);
- зберігати конфіденційність, цілісність і доступність інформації, забезпечувати автентичність, відстежуваність і надійність інформації в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних, багатокритеріальність професійних задач (ПР14).

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1

Основи системного аналізу

Тема 1. Основні поняття систем і системного аналізу.

Системний аналіз, мета і задачі. Методи системного аналізу та його зв'язок з іншими дисциплінами. Системи, поняття та визначення.

Тема 2. Задачі оптимізації та методи їх вирішення.

Вступ до теорії оптимізації. Приклад постановки задачі оптимізації. Загальна характеристика методів оптимізації. Методи одновимірної оптимізації. Метод градієнтів для багатовимірної оптимізації.

Тема 3. Динамічне програмування.

Принципи динамічного програмування. Постановка задачі динамічного програмування. Приклади завдань динамічного програмування.

Тема 4. Системний підхід – основа методології системного аналізу.

Принципи системного підходу. Основні положення і поняття системного підходу.

Змістовий модуль 2

Практичне застосування методів системного аналізу

Тема 5. Прогнозування.

Формалізовані методи прогнозування. Динамічний ряд і основні форми тренда. Технологія побудови трендів в MS Excel. Аналіз трендів і прогнозування.

Тема 6. Теорія ігор.

Постановка завдання теорії ігор. Основні поняття і визначення.

Тема 7. Задача про призначення.

Постановка задачі про призначення. Приведення задачі про призначення до задачі лінійного програмування. Збалансована задача. Незбалансована задача.

Тема 8. Транспортна задача.

Постановка транспортної задачі. Метод мінімального елемента.

Тема 9. Метод вузлових потенціалів.

Оптимальний план. Цільова функція.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб	інд	с.р.		л	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Модуль 1										
Змістовий модуль 1 Основи системного аналізу										
Тема 1. Основні поняття систем і системного аналізу.	6	2	–	–	4	6	2	–	–	4
Тема 2. Задачі оптимізації та методи їх вирішення.	18	4	8	–	6	26	2	4	–	20
Тема 3. Динамічне програмування.	22	4	12	–	6	26	–	–	–	26
Тема 4. Системний підхід – основа методології системного аналізу.	8	2	4	–	2	10	–	–	–	10
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<i>54</i>	<i>12</i>	<i>24</i>	<i>–</i>	<i>18</i>	<i>68</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>–</i>	<i>60</i>
Тема 5. Прогнозування.	22	4	8	–	10	14	2	–	–	12
Тема 6. Теорія ігор.	22	4	8	–	10	14	2	–	–	12
Тема 7. Задача про призначення.	20	4	8	–	8	24	–	–	–	24
Тема 8. Транспортна задача.	22	4	8	–	10	12	–	–	–	12
Тема 9. Метод вузлових потенціалів.	10	4	–	–	6	18	–	–	–	18
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<i>96</i>	<i>20</i>	<i>32</i>	<i>–</i>	<i>44</i>	<i>82</i>	<i>4</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>78</i>
Усього годин	150	32	56	–	62	150	8	4	–	138

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	ЗМ1. Тема 2. Задачі оптимізації та методи їх вирішення: одновимірна оптимізація.	2	4
2	ЗМ1. Тема 2. Задачі оптимізації та методи їх вирішення: багатовимірна оптимізація.	2	
3	ЗМ1. Тема 2. Задачі оптимізації та методи їх вирішення: лінійне програмування.	4	
4	ЗМ1. Тема 3. Динамічне програмування: оптимальний маршрут.	4	
5	ЗМ1. Тема 3. Динамічне програмування: розподіл інвестицій.	4	
6	ЗМ1. Тема 3. Динамічне програмування: заміна обладнання.	4	
7	ЗМ1. Тема 4. Системний підхід – основа методології системного аналізу: метод Монте-Карло.	4	
8	ЗМ2. Тема 5. Прогнозування: прогнозування лініями тренда.	8	
9	ЗМ2. Тема 6. Теорія ігор.	8	
10	ЗМ2. Тема 7. Задача про призначення: збалансована.	4	
11	ЗМ2. Тема 7. Задача про призначення: незбалансована.	4	
12	ЗМ2. Тема 8. Транспортна задача: вирішення транспортної задачі симплекс-методом.	8	
	Всього	56	4

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	ЗМ1. Тема 1. Основні поняття систем і системного аналізу. Системний аналіз, мета і задачі. Методи системного аналізу та його зв'язок з іншими дисциплінами. Системи, поняття та визначення.	4	4
2	ЗМ1. Тема 2. Задачі оптимізації та методи їх вирішення. Вступ до теорії оптимізації. Приклад постановки задачі оптимізації. Загальна характеристика методів оптимізації. Методи одновимірної оптимізації. Метод градієнтів для багатовимірної оптимізації.	6	20
3	ЗМ1. Тема 3. Динамічне програмування. Принципи динамічного програмування. Постановка задачі динамічного програмування. Приклади завдань	6	26

	динамічного програмування.		
4	ЗМ1. Тема 4. Системний підхід – основа методології системного аналізу. Принципи системного підходу. Основні положення і поняття системного підходу.	2	10
5	ЗМ2. Тема 5. Прогнозування. Формалізовані методи прогнозування. Динамічний ряд і основні форми тренда. Технологія побудови трендів в MS Excel. Аналіз трендів і прогнозування.	10	12
6	ЗМ2. Тема 6. Теорія ігор. Постановка завдання теорії ігор. Основні поняття і визначення.	10	12
7	ЗМ2. Тема 7. Задача про призначення. Постановка задачі про призначення. Приведення задачі про призначення до задачі лінійного програмування. Збалансована задача. Незбалансована задача.	8	24
8	ЗМ2. Тема 8. Транспортна задача. Постановка транспортної задачі. Метод мінімального елемента.	10	12
9	ЗМ2. Тема 9. Метод вузлових потенціалів. Оптимальний план. Цільова функція.	6	18
	Всього	62	138

7. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються такі методи навчання:

- словесні (лекції, пояснення, бесіди, консультації);
- наочні (ілюстрації, презентації, роздатковий матеріал тощо);
- практичні (лабораторні та практичні роботи тощо);
- творчі та проблемно-пошукові (колективне обговорення можливих підходів до вирішення проблемної ситуації).

8. Методи контролю

Оперативний поточний контроль:

– перевірка підготовки здобувачів вищої освіти до лабораторних занять.

Модульний поточний контроль:

- письмові контрольні роботи за темами лекційного курсу;
- тестування знань здобувачів вищої освіти з певного розділу (теми) або з певних окремих питань дисципліни;
- розв’язання задач, виконання певних розрахунків, тощо;
- усне опитування;
- виконання та захист лабораторних робіт.

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Назва модуля	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				МК	Підсумковий контроль	Загальна сума балів
Кількість балів за змістовий модуль	35			25						
Теми	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
Кількість балів за темами і модульний контроль	15	15	5	5	5	10	5	10	30	100

T1, T2 ... Tn – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Інструктивно-методичні матеріали до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Системний аналіз» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». / Р.В. Бараненко. – Умань: Уманський НУС, 2021. – 94 с.

2. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Системний аналіз» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». / Р.В. Бараненко. – Умань: Уманський НУС, 2021. – 20 с.

11. Рекомендована література

1. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз : Навч. посіб. [Електронний ресурс]. / Т.О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси : ЧДТУ, 2019. 139 с.
2. Прокопенко Т.О. Теорія систем та прийняття управлінських рішень : Навч. посіб. [Електронний ресурс]. / Т.О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси : ЧДТУ, 2018. 187 с.
3. Роїк О.М., Шиян А.А., Нікіфорова Л.О. Системний аналіз. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 83 с.
4. Бурячок В.Л., Толюпа С.В., Аносов А.О., Козачок В.А., Лукова-Чуйко Н.В. Системний аналіз та прийняття рішень в інформаційній безпеці : підручник. Київ : ДУТ, 2015. 345 с.
5. Бараненко Р.В., Кіріченко А.В. Використання аналітичної розвідки для боротьби з організованою злочинністю. *Priority directions of science and technology development*: abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Kyiv, Ukraine. 24-26 January 2021. Pp.1690-1694.
6. Mariia Voronenko; Iryna Lurie; Oleg Boskin; Ulzhalgas Zhunissova; Roman Baranenko; Volodymyr Lytvynenko (2019). Using Bayesian Methods for Predicting the Development of Children Autism. *Proceedings of 2019 IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*. Kyiv, Ukraine. December 18-20, 2019. (Наукометрична база **Scopus**. DOI: 10.1109/ATIT49449.2019.9030523. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9030523>).
7. Volodymyr Lytvynenko, Nataliia Savina, Mariia Voronenko, Anna Pashnina, Roman Baranenko, Nataliia Krugla, Ivan Lopushynskiy. (2019). Development of the Dynamic Bayesian Network to Evaluate the National Law Enforcement Agencies' Work. *Proceedings of 2019 IEEE 10th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*. Vol. 1. Metz, France. September 18-21, 2019. Pp.418-423. (Наукометрична база **Scopus**. DOI: 10.1109/IDAACS.2019.8924346. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8924346>).
8. Volodymyr Lytvynenko, Nataliia Savina, Marian Pyrtko, Roman Baranenko, Mariia Voronenko and Ivan Lopushynskiy (2019). Development, validation and testing of the Bayesian network to evaluate the national law enforcement agencies' work. *Proceedings of 2019 9th International Conference on ADVANCED COMPUTER INFORMATION TECHNOLOGIES ACIT'2019*. Ceske Budejovice, Czech Republic. June 5-7, 2019. Pp.252-256. (Наукометрична база **Scopus**. DOI: 10.1109/ACITT.2019.8780079. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8780079>).
9. Бараненко Р.В., Учковська В.В. Застосування сучасних методів кримінального аналізу оперативними підрозділами НПУ. *Роль та місце правоохоронних органів у розбудові демократичної правової держави* : матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції. Одеса : ОДУВС, 2019. С.155-156.

10. Бараненко Р.В., Гітрук О.О. Значення інформаційно-аналітичної розвідки у діяльності спеціальних служб. *Кібербезпека в Україні: правові та організаційні питання*: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції. Одеса : ОДУВС, 2018. С.108-109.

12. Інформаційні ресурси

1. Київський національний торговельно-економічний університет. Кафедра цифрової економіки та системного аналізу. URL: <https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=17&uk>

2. НТУ «ХП». Кафедра системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій. URL: <http://web.kpi.kharkov.ua/say/uk/uaabout/>

3. НПУ ім. М.П. Драгоманова. Кафедра управління, інформаційно-аналітичної діяльності та євроінтеграції. URL: <https://kuei.fmon.npu.edu.ua/2012-10-08-20-16-34/1113-systemnyi-analiz-v-upravlinni-osvitoiu>

4. Наукова періодика України. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/>

5. Directory of Open Access Journals (DOAJ) – каталог електронних журналів відкритого доступу. URL: <http://www.doaj.org>

6. The Scientific Electronic Library Online (SciELO) – наукова електронна бібліотека. URL: <http://www.scielo.org>

7. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. URL: <http://www.pnas.org/>

8. BASE (Bielefeld Academic Search Engine) – бібліотека університету Білефельд (Німеччина). URL: <http://www.base-search.net/>

9. National Institute of Standards and Technology (NIST) Gateway – архів 80 науково-технічних БД з різних наукових дисциплін. URL: <http://srdata.nist.gov>

10. InTech – видавець журналів та книг відкритого доступу з різних галузей науки, техніки. URL: <http://www.intechopen.com/>

13. Зміни у робочій програмі