

**Міністерство освіти і науки України**  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних технологій



## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Методи дослідження операцій**


спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Робоча програма Методи дослідження операцій для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Розробники: Бойко Н.І., к.е.н., доцент  
Желєзняк А.М., к.е.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол від № 1 від 12 серпня 2024 року

Завідувач кафедри інформаційних технологій  (Тригуба А. М.)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від 29 серпня 2024 року

Голова методичної комісії факультету  (Ковалишин С. Й.)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Характеристика навчальної дисципліни: обов'язкова

Кількість кредитів – 4

Загальна кількість годин – 120

Вид контролю: екзамен

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4.

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

для денної форми навчання – 87,5

для заочної форми навчання – 27,7

## 2. Програма навчальної дисципліни

### *Тема 1. Вступ до проблематики досліджень операцій*

1.1. Предмет та історія виникнення дослідження операцій.

1.2. Основні поняття дослідження операцій та етапи операційного дослідження.

1.3. Структура методики дослідження операцій.

1.4. Типові класи задач дослідження операцій.

### *Тема 2. Задачі математичного програмування*

2.1. Загальна задача математичного програмування, її структура та основні поняття.

2.2. Класифікація задач математичного програмування.

2.3. Теорема про достатні умови глобального максимуму.

2.4. Приклади типових задач математичного програмування.

### *Тема 3. Задачі лінійного програмування*

3.1. Економічна інтерпретація задачі лінійного програмування.

3.2. Постановка задачі лінійного програмування.

3.3. Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування.

3.4. Розв'язування задачі лінійного програмування симплекс-методом.

3.5. Методи знаходження опорного плану.

3.6. Транспортна задача лінійного програмування. Метод потенціалів.

3.7. Теорія двоїстості у лінійному програмуванні.

3.8. Аналіз результатів розв'язків моделей лінійного програмування.

3.9. Метод якісного аналізу задач лінійного програмування.

3.10. Аналіз чутливості розв'язку задачі лінійного програмування до змін вхідних даних.

#### ***Тема 4. Інші задачі математичного програмування***

- 4.1. Особливості розв'язку задач нелінійного програмування.
- 4.2. Цілочислові та дискретні задачі.
- 4.3. Динамічні задачі.
- 4.4. Моделі стохастичного програмування.

#### ***Тема 5. Задачі та моделі оптимального розподілу ресурсів***

- 5.1. Характеристика основних типів задач оптимального розподілу ресурсів.
- 5.2. Задача про призначення: постановка, модель, метод розв'язання.
- 5.3. Задачі оптимального використання матеріалів та сировини, оптимізації виробничої програми, розвитку підприємства, розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами.
- 5.4. Методика складання та розв'язування цілочислової та транспортно-виробничої моделей оптимального розвитку. Динамічне програмування.

#### ***Тема 6. Оптимізаційні задачі управління запасами***

- 6.1. Сутність проблеми оптимального управління запасами. Основи теорії. Статичні, стохастичні і нечіткі моделі.
- 6.2. Методи регулювання запасами.
- 6.3. Комплексна задача планування та зберігання продукції за умов неоднакового попиту в різні періоди.

#### ***Тема 7. Задачі масового обслуговування***

- 7.1. Характеристика елементів системи масового обслуговування (СМО): вимоги, вхідний потік вимог, черга вимог, канали обслуговування, вихідний потік вимог.
- 7.2. Аналіз витрат, які виникають у СМО. Показників закон розподілу часу обслуговування вимог.
- 7.3. Класифікація СМО: системи з відмовами, з очікуваннями.
- 7.4. Розрахунок параметрів СМО. Аналіз кількісних оцінок з обмеженою і необмеженою чергою.
- 7.5. Методика визначення оптимальної кількості каналів обслуговування.

#### ***Тема 8. Моделі та методи сіткового планування***

- 8.1. Математичні методи планування проекту.
- 8.2. Сіткове планування проекту.
- 8.3. Календарне планування проекту.
- 8.4. Оптимізація проекту.

#### ***Тема 9. Основи теорії графів і мереж***

- 9.1. Поняття і термінологія.
- 9.2. Введення в теорію графів.
- 9.3. Організація зв'язків у неорієнтованих та орієнтованих мережах.
- 9.4. Оптимальні шляхи на мережах. Алгоритм знаходження найкоротших шляхів.

### Тема 10. Основи теорії ігор

- 10.1. Історія розвитку теорії ігор.
- 10.2. Визначення гри.
- 10.3. Класифікація ігор.
- 10.4. Концепції рішень гри.
- 10.5. Методи знаходження рішень для гри в нормальній формі.
- 10.6. Класичні задачі теорії ігор.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Номер теми	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд	с. р.		л	п	лаб.	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки <u>3</u> Семестр <u>5</u>						Рік підготовки <u>3</u> Семестр <u>5</u>					
<b>Розділ. Методи дослідження операцій</b>												
Тема 1.	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Тема 2.	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Тема 3.	23	8	-	8	-	7	23	3	-	5	-	15
Тема 4.	11	4	-	4	-	3	11	1	-	1	-	9
Тема 5.	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Тема 6	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Тема 7	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Тема 8	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Тема 9	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Тема 10	7	2	-	2	-	3	7	1	-	1	-	5
Всього	90	28	-	28	-	34	90	12	-	14	-	64
<i>Іспит</i>	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	30
Разом	120	28	-	28	-	64	120	12	-	14	-	94

### 4. Темы лабораторних занять

№ з/п	Тема та назва лабораторної роботи	Кількість годин
1.	Тема 1. Огляд методики дослідження операцій та її застосування до розв'язання основних класів задач	2
2.	Тема 2. Постановка загальної задачі математичного програмування.	2
3.	Тема 3. Розв'язок задач лінійного програмування	8
4.	Тема 4. Розв'язок цілочислової та дискретної задачі.	4
5.	Тема 5. Побудова моделі оптимального розподілу ресурсів.	2
6.	Тема 6. Розв'язок оптимізаційної задачі управління запасами	2
7.	Тема 7. Розв'язок задачі масового обслуговування	2

8.	Тема 8. Застосування математичних методів календарного планування проекту	2
9.	Тема 9. Застосування теорії граф і мереж	2
10.	Тема 10. Розв'язок задачі торії ігор	2
	<b>Разом</b>	<b>28</b>

### 5. Завдання, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
<b>Розділ 1. Дослідження операцій</b>	
1.	<b>Тема 1. Вступ до проблематики досліджень операцій</b> Ознайомитися з історією виникнення дослідження операцій. Розглянути основні розділи дослідження операцій.
2.	<b>Тема 2. Предмет математичного програмування</b> Ознайомитися з характеристикою різних класів задач математичного програмування. Розглянути прикладні оптимізаційні задачі.
3.	<b>Тема 3. Задачі лінійного програмування</b> Дослідити еквівалентні форми задачі лінійного програмування. Ознайомитися з правилами перетворення форм задачі лінійного програмування. З'ясувати суть логічної схеми та алгоритму симплекс-методу, економічної інтерпретації його розв'язування. Ознайомитися з прикладами розв'язування задачі лінійного програмування методами штучного базису.
4.	<b>Тема 4. Інші задачі математичного програмування</b> Ознайомитися з основами застосування першого алгоритму Гоморі. Розглянути принцип оптимальності Беллмана. З'ясувати застосування методу динамічного програмування для розв'язування цілочисельних задач лінійного типу. Ознайомитися з моделями стохастичного програмування.
5.	<b>Тема 5. Задачі та моделі оптимального розподілу ресурсів</b> З'ясувати характеристику основних типів задач оптимального розподілу ресурсів. Описати методикку складання та розв'язування цілочислової та транспортно-виробничої моделей оптимального розвитку. Ознайомитися з проблематикою розв'язку задач дослідження операцій на основі динамічного програмування.
6.	<b>Тема 6. Оптимізаційні задачі управління запасами</b> Описати узагальнену модель управління запасами. Розглянути задачу визначення розміру замовлення.
7.	<b>Тема 7. Задачі масового обслуговування</b> З'ясувати та описати зміст витрат, які виникають у системах масового обслуговування. Визнати, як здійснюється класифікація СМО та вказати їх типи. Описати методикку визначення оптимальної кількості каналів обслуговування.
8.	<b>Тема 8. Моделі та методи сіткового планування</b> З'ясувати застосування сіткових моделей для оптимізації прийняття рішень. Ознайомитися з постановкою та алгоритмом розв'язування задач.
9.	<b>Тема 9. Основи теорії графів і мереж</b> Описати особливості пошуку оптимальних шляхів у мережах. З'ясувати застосування алгоритму знаходження оптимальних шляхів

10.	<b>Тема 10. Основи теорії ігор.</b>
	Ознайомитися з методикою знаходження оптимального розв'язку гри двох осіб з нульовою сумою. Описати розв'язок матричних ігор у змішаних стратегіях.

### 6. Методи навчання

**1. Словесні методи** ( розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

**2. Наочні методи**

- ілюстрація (презентації, таблиці, тощо),

- демонстрування засобу демонстрування: відеоуроки, виступи та лекції або їх фрагменти.

**3. Практичні методи:** практичні та самостійні роботи.

### 7. Методи контролю:

**1. Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

**2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** ( рішення задач і прикладів, виконання схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

**3. Практична перевірка** (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформацію, рішення професійних завдань і т. д.

**4. Стандартизований контроль** (письмовий іспит).

*Види контролю:* Поточний контроль, проміжний та підсумковий контроль.

### 8. Очікувані результати навчання з дисципліни

Очікуваними результати навчання з дисципліни «Методи дослідження операцій» є здатність демонструвати: знання і розуміння методів математичного моделювання; теорії ігор, управління запасами, аналізу систем масового обслуговування.

Індекс в матриці ОП	Програмні компетенції
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК1.	Здатність до абстрактного мислення, синтезу та аналізу.
ЗК7.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК11.	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
СК5.	Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
ПРН2	Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПРН7	Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
------	--

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий контроль	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	іспит	
4	4	12	6	4	4	4	4	4	4	50	100

T1, T2 ... T10 – теми

### 10. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

### 11. Рекомендована література

#### Основна

1. Лавров Є.А., Перхун Л.П., Шендрик В.В. та ін. Математичні методи дослідження операцій. Суми: Сумський державний університет, 2017. 212 с.
2. Лисенко О.І., Алексеєва І.В. Дослідження операцій. Конспект лекцій. К: НТУУ «КПІ», 2016. 196 с.
3. Лисенко О.І., Тачиніна О.М., Алексеєва І.В. Математичні методи моделювання та оптимізації. Ч.1. Математичне програмування та дослідження операцій: підручник. К.:НАУ, 2017. 212 с.
4. Малярець Л.М., Лебедева І.Л., Норік Л.О. Дослідження операцій та методи оптимізації (частина 1): практикум. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. 169 с.
5. Меньшикова О.В., Чмир О.Ю., Карабин О.О. Дослідження операцій. Львів: ЛДУ БЖД, 2019. 196 с.
6. Шебаніна О.В., Домаскіна М.А., Хилько І.І. та ін. Дослідження операцій: Миколаїв: МНАУ, 2015. 248 с.
7. Яровий А.А., Ваховська Л.М., Крилик Л.В. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1 : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2020. – 86 с.

#### Допоміжна

1. Вінстон, Уейн Л. Дослідження операцій: застосування та алгоритми. Cengage Learning, 2022.



2. Желєзняк А.М., Іваницький І.Є. Управління ресурсами аграрних підприємств на основі оптимізації бізнес-процесів. *Аграрна економіка*. 2016. С.116-122.
3. Кадюк З.С. Економіко-математичне моделювання в АПК / З.С. Кадюк, Сибаль Я.І. та ін. – Львів: Львів. держ. агро ун-т, 2007. – 144с.
4. Козаченко Д.М., Вернигора Р.В., Малашкін В.В. Основи дослідження операцій в транспортних системах: приклади та задачі. Профкнига, 2019. 277с.
5. Сявавко М.С. Математичне моделювання за умов невизначеності / М.С. Сявавко, О. Рибницька – Львів: Українські технології, 2000. – 320с.
6. Carter, Michael W., and Camille C. Price. *Operations research: a practical introduction*. Crc Press, 2017.
7. Zbigniew Jedrzejczyk. *Badania operacyjne w przykladach i zadaniach* / Zbigniew Jedrzejczyk, Karol Kukula, Jerzy Skrzypek, Anna Walkosz. – Warszawa, 2004. – 350s.
8. R. Chubyk, V. Ptashnyk, A. Zhelyeznyak and V. Chumakevych, "Method of Controlling the Operation of Adaptive Vibration Technological Machines Using an Artificial Neural Network," *2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO)*, 2022, pp. 707-710.
9. Pasichnyk T., Zhelyeznyak A. Estimation of Stability of Dynamical Systems. *Information Technology for Practice* 2017, p. 79.
10. Nataliya Boyko. Data Interpretation Algorithm for Adaptive Methods of Modeling and Forecasting Time Series, *WSEAS Transactions on Mathematics*, ISSN / E-ISSN: 1109-2769 / 2224-2880, Volume 22, 2023, Art. #43, p. 359-372. DOI: 10.37394/23206.2023.22.43
11. Boyko N. I., & Rabotiahov, D. S. (2024). Modeling of the spread of tuberculosis by regions in Ukraine. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, (4), 41–55. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2024-4-4>

## 12. Інформаційні ресурси

1. Віртуальне навчальне середовище ЛНУП - <https://moodle.lnup.edu.ua/?redirect=0>
2. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
  - ✓ <http://www.kibernetika.org/>
  - ✓ <http://journal.iasa.kpi.ua/>
  - ✓ <http://upsal.ntu.edu.ua/index.html>
  - ✓ <http://www.cyb.univ.kiev.ua/uk/scientific-journals.html>
  - ✓ <https://www.springer.com/mathematics/applications/journal/10559>
  - ✓ <https://pdfs.semanticscholar.org/>
  - ✓ <http://science.lpnu.ua/uk/mmc>
  - ✓ <http://matmod.dstu.dp.ua/>
  - ✓ <http://mcm-tech.kpnu.edu.ua/>
  - ✓ <http://science.lpnu.ua/mmc>