

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

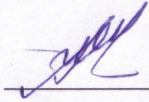
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

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

Розробник: Желєзняк А.М., к.е.н., доцент

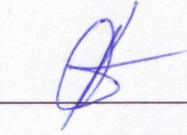
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол від № 1 від 28 серпня 2023 року

Завідувач кафедри інформаційних технологій  (Тригуба А. М.)

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

Протокол № 1 від 30 серпня 2023 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 – 22,4

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>					
<i>Розділ. Методи дослідження операцій</i>												
Тема 1.	7	2	-	2	-	3	7	2	-	2	-	3
Тема 2.	7	2	-	2	-	3	7	2	-	2	-	3
Тема 3.	22	8	-	8	-	6	22	2	-	4	-	16
Тема 4.	12	4	-	4	-	4	12	-	-	-	-	12
Тема 5.	7	2	-	2	-	3	7	2	-	2	-	3
Тема 6	7	2	-	2	-	3	7	-	-	-	-	7
Тема 7	7	2	-	2	-	3	7	-	-	-	-	7
Тема 8	7	2	-	2	-	3	7	-	-	-	-	7
Тема 9	7	2	-	2	-	3	7	2	-	2	-	3
Тема 10	7	2	-	2	-	3	7	-	-	-	-	7
Всього	90	28	-	28	-	34	90	10	-	12	-	68
<i>Іспит</i>	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	30
Разом	120	28	-	28	-	64	120	10	-	12	-	98

4. Теми 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
	Разом	28

5. Завдання, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
Розділ 1. Дослідження операцій	
1.	Тема 1. Вступ до проблематики досліджень операцій Ознайомитися з історією виникнення дослідження операцій. Розглянути основні розділи дослідження операцій.
2.	Тема 2. Предмет математичного програмування Ознайомитися з характеристикою різних класів задач математичного програмування. Розглянути прикладні оптимізаційні задачі.
3.	Тема 3. Задачі лінійного програмування 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.	Тема 4. Інші задачі математичного програмування 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.	Тема 5. Задачі та моделі оптимального розподілу ресурсів З'ясувати характеристику основних типів задач оптимального розподілу ресурсів. Описати методику складання та розв'язування цілочислової та транспортно-виробничої моделей оптимального розвитку. Ознайомитися з проблематикою розв'язку задач дослідження операцій на основі динамічного програмування.
6.	Тема 6. Оптимізаційні задачі управління запасами Описати узагальнену модель управління запасами. Розглянути задачу визначення розміру замовлення.
7.	Тема 7. Задачі масового обслуговування З'ясувати та описати зміст витрат, які виникають у системах масового обслуговування. Визнати, як здійснюється класифікація СМО та вказати їх типи. Описати методику визначення оптимальної кількості каналів обслуговування.

8.	Тема 8. Моделі та методи сіткового планування З'ясувати застосування сіткових моделей для оптимізації прийняття рішень. Ознайомитися з постановкою та алгоритмом розв'язування задач.
9.	Тема 9. Основи теорії графів і мереж Описати особливості пошуку оптимальних шляхів у мережах. З'ясувати застосування алгоритму знаходження оптимальних шляхів
10.	Тема 10. Основи теорії ігор. 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 інформації, 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 матиці 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.
ПРН 2	
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., Алексєєва І.В. Дослідження операцій. Конспект лекцій. К: НТУУ «КПІ», 2016. 196 с.
3. Лисенко О.І., Тачиніна О.М., Алексєєва 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. Желізняк 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.

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.
 - ✓ Бібліотека Національного університету "Львівська політехніка" - 79013, Львів, вул. С. Бандери, 74;
 - ✓ Бібліотека Інституту аграрної економіки НАН України - 01127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10;
 - ✓ Бібліотека Інституту регіональних досліджень НАН України - 70026, Львів, вул. Козельницька, 4;
 - ✓ Бібліотека Львівського інституту менеджменту - 79601, Львів, пр. Чорновола, 57;

- ✓ Бібліотека Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького - 79010, Львів, вул. Пекарська, 50;
- ✓ Бібліотека Львівської комерційної академії - 79034, Львів, вул. Туган-Барановського, 10;
- ✓ Бібліотека Національного університету біоресурсів і природокористування України - 01127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15;
- ✓ Львівська наукова бібліотека імені В. Стефаника НАН України – м. Львів, вул. В.Стефаника,
- ✓ Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського – м.Київ, пр. 50-річчя Жовтня, 4.

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>