

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

_____ Людмила ОМЕЛЬЧУК

«__» _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ до дослідження операцій

для студентів

галузі знань **12 – "Інформаційні технології"**
спеціальність **124 – "Системний аналіз"**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **"Системний аналіз"**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2024/2025
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: Олена КАПУСТЯН, д.ф.-м.н., завідувач кафедри САТР
Євген ОСЬМАК, аспірант

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2025

Розробник: **Олена КАПУСТЯН**, д.ф.-м.н., завідувач кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

_____ Олена КАПУСТЯН

Протокол № _____ від « _____ » _____ 20__ року

Схвалено. Гарант освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти "Системний аналіз"

_____ Михайло ШАРАПОВ

Протокол від «_____» _____ 20__ року №_____

Голова науково-методичної комісії _____ Тетяна КАРНАУХ

(підпис)

1. **Мета дисципліни:** отримання студентами сучасних знань та вмій з основ моделей і методів лінійного програмування та їх застосування для обґрунтування і прийняття управлінських рішень у різних сферах людської діяльності.

2. **Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни**

Знати основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, математичного аналізу, програмування.

Вміти розв'язувати типові задачі з зазначених курсів.

Володіти навичками пошуку інформації в електронних і бібліотечних джерелах та навичками розв'язання типових задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії, математичного аналізу.

3. **Анотація навчальної дисципліни:** Дисципліна «Вступ до дослідження операцій» є обов'язковою складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології» в рамках освітньо-професійної програми «Системний аналіз».

Викладається у 3 семестрі 2 курсу обсягом – 120 год (4 кредити ECTS), з них лекцій - 28 год, лабораторних - 28 год, консультації - 4 год, самостійна робота – 60 год.

Передбачається проведення 3 контрольних робіт. Третій семестр завершується заліком.

4. **Завдання (навчальні цілі):**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

Знати:

сутність методів та алгоритмів розв'язання задач з дисципліни “Вступ до дослідження операцій”.

Вміти:

будувати математичні моделі лінійного програмування для прикладних задач і знаходити їх розв'язання відповідними методами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен розвивати:

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K08. Здатність бути критичним і самокритичним.

K17. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.

K19. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.

K20. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.

K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.

K27. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати основи теорії лінійного програмування	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	Контрольна робота № 1	10%
РН 1.2	Знати основи теорії двоїстості	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	Контрольна робота № 2	10%
РН 1.3	Знати основи теорії транспортної задачі (ТЗ), в т.ч. задачі про призначення та методи їх розв'язання	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	Контрольна робота № 3	10%
РН 2.1	Вміти складати математичні моделі та знаходити оптимальні розв'язки задач лінійного програмування (ЗЛП) за допомогою графічного методу, симплекс-методу, досліджувати моделі ЗЛП на чутливість	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	Захист виконаних індивідуальних завдань під час лабораторних занять, Контрольна робота № 1-2	15%
РН 2.2	Вміти складати двоїсті ЗЛП, застосовувати двоїстий симплекс-метод, виконувати економічну інтерпретацію прямої та двоїстої ЗЛП, раціонально вибирати методи та алгоритми розв'язання ЗЛП, обґрунтовувати прийняття відповідних рішень на основі знайдених оптимальних планів	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	Захист виконаних індивідуальних завдань під час лабораторних занять, Контрольна робота № 2	15%

PH 2.3	Вміти складати математичні моделі, застосовувати методи складання опорних планів та знаходити оптимальні розв'язки ТЗ	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	Захист виконаних індивідуальних завдань під час лабораторних занять, Контрольна робота № 3	15%
PH 3.1	Мати здатність працювати у колективі при розв'язанні задач дослідження операцій. Обгрунтовувати прийняті рішення з обраних методів розв'язання задач. Формулювати запитання, конспектувати подану інформацію.	Лекції, лабораторні заняття	Поточне оцінювання	25%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	PH 1.1	PH 1.2	PH 1.3	PH 2.1	PH 2.2	PH 2.3	PH 3.1
Програмні результати навчання							
ПР 12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.	+	+	+	+	+	+	+
ПР15. Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.	+	+	+	+	+	+	+
ПР16. Розуміти і реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.				+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. **Форми оцінювання студентів:** Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою.

Семестрове оцінювання. Робота в семестрі складається з 3-х частин. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: 100 балів.

При виставленні балів враховується:

1. Захист індивідуальних завдань лабораторних робіт: за кожну виконану та захищену лабораторну роботу з передбачених 14: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 3.1 — 5 балів / 3 бали (всього максимально 50 балів за всі 10 лабораторних робіт).
2. Контрольна робота № 1: РН 1.1, РН 2.1 — 15 балів/ 9 балів
3. Контрольна робота № 2: РН 1.2, РН 2.1, РН 2.2 — 15 балів/ 9 балів
4. Контрольна робота № 3: РН 1.3, РН 2.3 — 15 балів/ 9 балів
5. Поточне оцінювання: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 3.1 — 5 балів / 3 бали.

Підсумкове оцінювання проводиться у формі заліку. Виставляється за результатами роботи студента протягом семестру та не передбачає додаткових заходів оцінювання для успішних студентів.

7.2. Організація оцінювання

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Захист лабораторних робіт проводиться під час лабораторних занять за розкладом, граничний термін встановлюється викладачем.
2. Контрольна робота № 1: до 5 тижня семестру.
3. Контрольна робота № 2: до 9 тижня семестру.
4. Контрольна робота № 3: до 13 тижня семестру.
5. Поточне оцінювання: протягом семестру.

Студент може перескласти кожну контрольну роботу із можливістю отримання максимально 60% початково визначених за цю контрольну роботу балів. Термін перескладання визначається викладачем.

У випадку відсутності студента з поважних причин, підтверджених документально, відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу” (від 7.05.2018) у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка.

У випадку встановлення фактів порушення студентами академічної доброчесності, вони будуть притягнуті до відповідальності відповідно до „Положення про організацію освітнього процесу” (від 7.05.2018) у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни «Вступ до дослідження операцій». Тематичний план занять.

№ з/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
Частина I. Основи теорії лінійного програмування				
1	Тема 1. Виникнення дослідження операцій. Основи задач лінійного програмування (ЗЛП). Форми ЗЛП. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу.	2		4
2	Тема 2. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Аналіз моделі на чутливість. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	2	4
3	Тема 3. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП (правило прямокутника і трикутника) <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	4	4
4	Тема 4. Метод штучного базису (правило прямокутника) <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	2	4
5	Тема 5. Прикладні задачі математичного програмування <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	2	6
	<i>Контрольна робота 1</i>	2		
	<i>Всього за частиною I</i>	12	10	22
Частина II. Двоїсті задачі лінійного програмування				
6	Тема 6. Теорія двоїстості. Правила складання двоїстих задач <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	2	6
7	Тема 7. Економічна інтерпретація прямої і двоїстої задачі <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу.	2	2	6
8	Тема 8. Двоїстий симплекс-метод <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	4	6
	<i>Контрольна робота 2</i>	2		

	<i>Всього за частиною 2</i>	8	8	18
Частина III. Транспортні задачі				
9	Тема 9. Транспортна задача (ТЗ). Основні властивості ТЗ. Опорний план ТЗ. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	2	6
10	Тема 10. Метод потенціалів для знаходження оптимального плану ТЗ. Транспортна задача з обмеженими пропусковими спроможностями. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	4	6
11	Тема 11. Задача про призначення. Угорський метод. Метод потенціалів. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуального завдання.	2	4	8
	<i>Контрольна робота 3</i>	2		
	<i>Всього за частиною 3</i>	8	10	20
	Всього	28	28	60

Загальний обсяг – 120 год., в тому числі:

Лекцій - **28 год.**

Лабораторних - **28 год.**

Консультації - **4 год.**

Самостійна робота - **60 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

- Лисенко О.І., Алексєєва І.В. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексєєва, – К: НТУУ «КПІ», 2016. – 196 с.
- Катренко А. В. Дослідження операцій: підручник. – Львів: Видавництво “Магнолія 2006”, 2021. 349 с.
- Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. Підручник / Ю. П. Зайченко. – 7-ме вид., переробл. та допов. – Київ: Видавничий дім «Слово», 2006. – 816 с.
- Ващук Ф.Г., Лавер О.Г., Шумило Н.Я. Математичне програмування та елементи варіаційного числення: навч. посібник. – К.: Знання, 2008. – 368 с.
- Лавров Є.А., Л.П. Перхун, В.В. Шендрик, Е.Г. Кузнецов, Ю.В. Парфененко В.А. Математичні методи дослідження операцій: підручник. Міністерство освіти і науки України, Сумський державний університет. - Суми : Сумський державний університет, 2017. - 211 с.
- Іксанов О.М., Шевченко В.І. Транспортна задача, її властивості та методи розв’язування (курс «Дослідження операцій»): Навчальний посібник. — К.: Наукове видавництво «ТВіМС», 2010. - 84 с. (<http://csc.knu.ua/uk/library/books/iksanov-26.pdf>)
- Цегелик Г.Г. Математичне програмування: навч. посіб. - Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. - 337 с. - ISBN 978-966-613-875-3

8. Математичне програмування (з елементами інформаційних технологій): Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Б. Жильцов, В. Р. Кулян, О. О. Юнькова; за ред. О. О. Юнькової. — 2-ге вид., стереотип. — К.: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2008. — 184 с. — ISBN 978-966-608-940-6
9. Безкровний О.І., Павленко В.І., Тимошенко А. Дослідження операцій і методи прийняття технічних рішень. — К.: Видавництво «Університет «Україна», 2019. — 420 с.

Додаткові:

1. Дослідження операцій: Вступ до дискретного програмування: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. Г. Жданова, В. Д. Попенко, М. О. Сперкач. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 47 с.
2. Brian D. Bunday Basic linear programming / Brian D. Bunday — E. Arnold, 1984, — 163 p.
3. Hamdy A. Taha Operations research: an introduction / Hamdy A. Taha - 6th ed. — Michigan: Prentice Hall, 1997. — 916 p.
4. Hamdy A. Taha Operations research: an introduction / Hamdy A. Taha - 8th ed.— NJ.: Prentice Hall, 2007. — 812 p.

Інтернет ресурси

<https://linprog.com/en/main-simplex-method>

<https://web.mit.edu/15.053/www/AppliedMathematicalProgramming.pdf>