

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи оптимізації і дослідження операцій

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти бакалавр

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 122 – Комп'ютерні науки  
(шифр і назва)

освітня програма Інформатика  
(шифр і назва)

спеціалізація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова  
(обов'язкова / за вибором)

факультет математики і інформатики

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики  
“31” серпня 2020 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)  
Приходько Олександр Петрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики  
Протокол від “31” серпня 2020 року №12

Завідувач кафедри Прикладної математики

ВК Валерій КОРОБОВ  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (освітньо-професійної) програми (керівником  
проектної групи) Інформатика  
назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми  
(керівник проектної групи) Інформатика

ИЗ Ірина ЗАРЕЦЬКА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики  
і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна  
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “31” серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики

Анощенко Ольга АНОЩЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “**Методи оптимізації і дослідження операцій**” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності (напряму) 122 - Комп'ютерні науки

спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення слухачів з основними засадами абстрактної теорії векторної оптимізації та в наданні знань майбутнім фахівцям в галузі сучасних проблем дослідження операцій.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

оволодіння майбутніми спеціалістами основами аналізу багатокритеріальних систем та здатність застосовувати методи аналізу багатокритеріальних систем до вирішення прикладних задач.

#### 1.3. Кількість кредитів 4

#### 1.4. Загальна кількість годин 120

#### 1.5. Характеристика навчальної дисципліни

Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
7-й	-й
Лекції	
32 год.	Год
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	Год
Лабораторні заняття	
год.	Год
Самостійна робота, в тому числі	
56 год.	Год
Індивідуальні завдання	
год.	

#### 1.6. У результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:** Основні теоретичних засад аналізу багатокритеріальних систем.

**уміти:** Знаходити оптимальні розв'язки в абстрактних впорядкованих просторах.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є вивчення методів багатокритеріального аналізу.

**Програма** навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Абстрактна проблема оптимального вибору.
2. Лінійні впорядковані простори, правила порівняння
3. Простори з конусом. Геометричні критерії оптимальності.
4. Скаляризація векторних проблем. Теорема Каліна.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### Розділ 1.

- Історія проблеми. Абстрактна проблема оптимального вибору. Принцип Парето. [2,3]
- Бінарні операції: відповідності, відношення. Три методи означення бінарних операцій. Властивості, аксіоми, інтерпретації. [2,3]
- Операції з відношеннями, поширення відношень: рефлексивне, симетричне, антисиметричне, транзитивне. Еквівалентність, передпорядок, порядок. [2,3]

### Розділ 2.

- Оптимальний вибір: найбільший елемент, максимальний елемент, точна верхня межа.
- Операція сполучення: циклічність, транзитивне замикання. [2,3]

### Розділ 3.

- Лінійні впорядковані простори, простори з конусом. Геометричні властивості конусів відповідні аксіомам впорядкованості. [2,3]
- Геометричний критерій оптимальності. Лінійна згортка. [2,3]

### Розділ 4.

- Скаляризація векторних проблем. Теорема Каліна.
- Достані умови оптимальності скалярного розв'язку.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	сп	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>						
<b>Розділ 1.</b> Абстрактна проблема оптимального вибору. Принцип Парето.	<b>30</b>	8	8			14
<b>Розділ 2.</b> Лінійні впорядковані простори, правила порівняння	<b>30</b>	8	8			14
<b>Розділ 3.</b> Простори з конусом. Геометричні критерії оптимальності.	<b>30</b>	8	8			14
<b>Розділ 4.</b> Скаляризація векторних проблем. Теорема Каліна	<b>30</b>	8	8			14
<b>Разом за семестр</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>56</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>56</b>

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Бінарні операції: відповідності, відношення. Три методи означення бінарних операцій. Властивості, аксіоми, інтерпретації	2
2	Матриці інцидентності графи ( орграфи )	1
3	Операції з відношеннями, поширення відношень: рефлексивне, симетричне, антисиметричне, транзитивне. Обчислення матриць інцидентності відповідних поширень.	4
4	Еквівалентність, передпорядок, порядок. Матричний метод визначення цих реляцій.	2
5	Знаходження матриць інцидентності операції сполучення. Дослідження циклічності, побудова матриці інцидентності транзитивного замикання.	4
6	Знаходження найбільшого елемента, максимального елемента, точної верхньої межі.	4
7	<i>Контрольна робота</i>	1
8	Лінійні впорядковані простори, модельні приклади.	2
9	Простори з конусом: приклади підпорядкованих просторів.	2
10	Необхідні та достатні умови екстремальності для вкладених порядків.	4
11	Скаляризація векторних проблем. Теорема Карліна як необхідна умова екстремальності	4
12	Достані умови оптимальності скалярного розв'язку.	2
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань: діями з відповідностями та відношеннями, алгебраїчними операціями.	16
2	Виконання домашніх завдань: з абстракціями оптимальності.	10
3	Виконання домашніх завдань: з індукованими порядками. Розв'язками проблеми оптимальності.	10
	<b>Разом</b>	<b>36</b>

#### 6. Індивідуальні завдання

#### 7. Методи навчання

- лекції,
- консультації
- домашня контрольована робота

Лекційні та практичні заняття проводяться аудиторно. У разі оголошення карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторно або дистанційно за допомогою платформ GoogleMeet або Zoom).

## 8. Методи контролю

- Контроль на лекціях
- Проведення іспиту.

## 9. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота			Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Екзамен (залікова робота)	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3			
20	15	15	10	40	100

Всі студенти, які відвідували лекції, виконували домашні завдання, допускаються до підсумкового семестрового контролю.

## 9.Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

## Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
Оцінка	Пояснення	
90 – 100	Зараховано	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Зараховано	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
50 – 69	Зараховано	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не

		носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
1–49	Незараховано	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## 10. Рекомендоване методичне забезпечення

### Основна література

1. Новосельцев В.И.[и др.] Теоретические основы системного анализа ; под ред. В.И.Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.
2. Юдин А. Б. Вычислительные методы принятия решений .М., 1989 – 321 с.
3. Березовский Б.А., Бораенко В.И., Кемпнер Л.М. - Бинарные отношения и многокритериальной оптимизации. – М.: Наука, 1981. – 150 с.
4. Машунин Ю.К. Методы и модели векторной оптимизации. – М.: Наука, 1986. – 142 с.

### Допоміжна література

1. Боярышников Ю.М. .[и др.] Многокритериальная оптимизация. Математические аспекты. М. Наука 1989 126 с.
2. Вулих Б.З. Введение в теорию полуупорядоченных пространств. 1961 М. Наука, 1961. – 408 с.
3. Акилов Г.П., Кутателадзе С.С. Упорядоченные векторные пространства.- М.: Наука, 1978.

### Інформаційні ресурси