

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ

“ 29 ” 08 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи оптимізації та дослідження операцій

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 11 – Інформаційні технології
спеціальність 122 – Комп’ютерні науки
освітня програма Інформатика
спеціалізація _____
вид дисципліни обов’язкова
факультет математики і інформатики

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики
“29” серпня 2023 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: *Сморцова Тетяна Іванівна*, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики факультету математики і інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
Протокол від “28” серпня 2023 року №10

Завідувач кафедри Прикладної математики


_____ Валерій КОРОБОВ

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

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) Інформатика


_____ Ірина ЗАРЕЦЬКА

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 “29” серпня 2023 року, протокол №1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики


_____ Ольга АНОЩЕНКО

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни **“Методи оптимізації та дослідження операцій”**
кладена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки
бакалавр
(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

Спеціальності (напряму) 122 – Комп’ютерні науки
спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Методи оптимізації і дослідження операцій» є навчання майбутніх спеціалістів методам моделювання та аналізу моделей.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Методи оптимізації і дослідження операцій» є навчити студентів розв’язувати екстремальні задачі у скінченно вимірних просторах; побудові систем, що моделюють різноманітні процеси, та методам аналізу цих моделей.

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
3-й	
Семестр	
6-й	
Лекції	
32 год.	
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	
Лабораторні заняття	
–	
Самостійна робота,	
56 год.	
у тому числі індивідуальні завдання	
10 год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми “Бакалавр” студенти повинні:

знати:

- постановку задачі на безумовний екстремум у скінченновимірному просторі;
- постановку задачі на умовний екстремум у скінченновимірному просторі;

- постановку задачі математичного програмування у скінченновимірному просторі та метод множників Лагранжа;
- методи розв'язання задачі лінійного програмування;
- методи розв'язання транспортної задачі;
- методи оптимізації потоків у транспортних мережах.

вміти :

- розв'язувати задачі на безумовний екстремум;
- застосовувати метод множників Лагранжа до розв'язання екстремальних задач;
- застосовувати алгоритм симплекс-методу розв'язання задачі лінійного програмування;
- застосовувати алгоритми розв'язання транспортної задачі;
- знаходити максимальні потоки у транспортних мережах.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Задачі оптимізації у скінченновимірному просторі

Тема 1. Задачі на безумовний та умовний екстремум.

- Частинні похідні, диференційованість функції багатьох змінних.
- Необхідні та достатні умови безумовного екстремуму.
- Задача на умовний екстремум. Метод множників Лагранжа.
- Необхідні та достатні умови умовного екстремуму.
- Пошук мінімуму та максимуму функції на обмеженій множині.

Тема 2. Задача математичного програмування.

- Постановка задачі математичного програмування з обмеженнями типу нерівностей.
- Задача опуклого програмування. Теорема Куна-Таккера. Умова Слейтера.
- Необхідна умова 1-го порядку (метод множників Лагранжа) для загальної гладкої задачі математичного програмування.

Розділ 2. Задачі лінійного програмування та оптимізація на мережах

Тема 3. Задача лінійного програмування та симплекс-метод.

- Постановка задачі лінійного програмування, геометрична інтерпретація.
- Опорний розв'язок та критерій оптимальності.
- Обґрунтування симплекс-методу.
- Двоїста задача лінійного програмування.

Тема 4. Транспортна задача.

- Постановка різних типів транспортних задач.
- Алгоритм розв'язання за допомогою циклів.
- Метод потенціалів.
- Задача про призначення. Угорський алгоритм.

Тема 5. Транспортні мережі.

- Задача знаходження максимального потоку.
- Критерій максимальності та алгоритм Форда-Фалкерсона.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
Л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Задачі оптимізації у скінченновимірному просторі.						
Тема 1. Задача на безумовний та умовний екстремум.	26	6	10			10
<i>Контрольна робота</i>	2		2			
Тема 2. Задача математичного програмування.	24	10	2			12
Разом за розділом 1	52	16	14			22
Розділ 2. Задачі лінійного програмування та оптимізація на мережах.						
Тема 3. Задача лінійного програмування та симплекс-метод.	24	8	6			10
Тема 4. Транспортна задача	24	6	8			10
Тема 5. Транспортні мережі	10	2	4			4
<i>Індивідуальне завдання</i>	10				10	
Разом за розділом 2	68	16	18		10	24
Усього годин	120	32	32		10	46

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Задача на безумовний екстремум	4
2	Задача на умовний екстремум	4
3	Задача на пошук мінімуму та максимуму функції на обмеженій множині	2
4	Задача математичного програмування	2
5	<i>Контрольна робота</i>	2
6	Задача лінійного програмування та симплекс-метод	6
7	Транспортна задача	6
8	Задача про призначення. Угорський алгоритм	2
9	Транспортні мережі	4
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань з теми «Задача на безумовний екстремум»	6
2	Виконання домашніх завдань з теми «Задача на умовний екстремум»	6
3	Виконання домашніх завдань з теми «Задача математичного програмування»	8
4	Виконання домашніх завдань з теми «Задача лінійного	10

	програмування та симплекс-метод»	
5	Виконання домашніх завдань з теми «Транспортна задача»	10
6	Виконання домашніх завдань з теми «Транспортні мережі»	6
7	Виконання індивідуального завдання.	10
	Разом	56

6. Індивідуальні завдання

Теми:

- Алгоритм Едмондса-Карпа та його застосування.
- Задача про планування робіт.

7. Методи навчання

- словесні (лекції, пояснення, навчальні дискусії)
- практичні (розв'язання задач)
- репродуктивний (розв'язання типових задач)
- пошуковий (індивідуальне завдання)
- методи узагальнення та конкретизації.

8. Методи контролю

- проведення та перевірка контрольної роботи,
- перевірка індивідуального завдання,
- проведення екзамену.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Контрольна робота	Індивідуальне завдання	Екзамен	Сума
Розділ 1		Розділ 2						
T1	T2	T3	T4	T5				
7	7	7	7	7	15	10	40	100

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Поточний контроль: бали нараховуються за виконання домашніх завдань і активність під час практичних занять.

За контрольну роботу бали нараховуються таким чином:

- максимальний бал у разі правильно обґрунтованої відповіді;
- за незначні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в цілому правильний;
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів;
- відповідь не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище, – виставляється 0 балів.

Екзамен передбачає письмову відповідь на два теоретичних питання зі списку, який надається студентам, та розв'язання задачі. Теоретичні питання матеріал, який студенти вивчали протягом семестру на лекціях. Задача може бути на будь-яку з тем, які розглядалися впродовж семестру на практичних заняттях. До кожного теоретичного питання обов'язково наводити доведення, обґрунтування міркувань, пояснювальні приклади. Якщо теоретичний зміст питань не повністю розкритий або робота містить помилки, бал може бути знижений. За задачу бал може бути знижений, якщо відповідь неправильна та/або наявні помилки в її розв'язанні.

Шкала оцінювання (чотирирівнева)

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70 – 89	добре
50 – 69	задовільно
1 – 49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Частина 2.– Київ: Либідь, 1993.– 302 с.
2. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. – Київ: Слово, 2006. –804 с.
3. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 168 с.
4. Попов Ю.Д., Тюття В.І., Шевченко В.І. Методи оптимізації. – Київ: Електронна бібліотека факультету кібернетики, 2003. – 218 с.
5. Денисьєвський М.О., Чайковський А.В. – Збірник задач з математичного аналізу. Функції кількох змінних. – Київ: ВПЦ "Київський університет", 2012. – 276 с.
6. Зайченко О.Ю., Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Збірник задач. – Київ: Слово, 2007. – 462 с.

Допоміжна література

1. Жалдак М. І., Михалін Г. О., Деканов С. Я. Математичний аналіз. Функції багатьох змінних: Навчальний посібник. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. – 430 с.
2. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій. – Миколаїв: Видавництво МДГУ ім. Петра Могили, 2003. – 260 с.