

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи

_____ 2018 р.
“ ”

Робоча програма навчальної дисципліни

Математичні методи дослідження операцій

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

освітня програма Комп'ютеризовані системи управління та автоматика

спеціалізація _____

вид дисципліни за вибором

факультет комп'ютерних наук

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук
“ 29 ” серпня 2018 року, протокол № 9

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

доктор технічних наук, професор, професор кафедри теоретичної та прикладної
системотехніки **Угрюмов Михайло Леонідович.**

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки
Протокол від “ 19 ” червня 2018 року № 12

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

_____ Шматков С. І.

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук
Протокол від “ 27 ” червня 2018 року № 7

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

_____ Васильєва Л.В.

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня спеціальності 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, спеціалізації – комп'ютеризовані системи управління та автоматика.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни.

Засвоєння студентами основ методології розв'язання задач дослідження операцій зі застосуванням математичних, кількісних методів для обґрунтування рішень у всіх областях цілеспрямованої людської діяльності та ін., вироблення навичок по адаптації стандартних алгоритмів до нових – чисельних рішень складних прикладних задач, а також придбання знань про пакети прикладних програм спеціального призначення.

Об'єктом вивчення дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» являється сучасна методологія розв'язання задач дослідження операцій, у якій розробляються математичні моделі та обчислювальні методи й алгоритми для обґрунтування рішень у всіх областях цілеспрямованої людської діяльності та ін., а також шляхи використання для цієї мети сучасних комп'ютерних систем, спеціалізованих пакетів прикладних програм.

Предметом вивчення є методи й алгоритми розв'язання задач дослідження операцій при управлінні складними комп'ютерними системами, оцінки їх ефективності та ін., для рішення яких розробляється математичне забезпечення комп'ютерних систем, а також використовуються спеціалізовані пакети прикладних програм.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- задачі лінійного програмування (ЗЛП) та методи її розв'язання;
- виключення Жордана-Гаусса;
- симплексний метод розв'язування ЗЛП;
- симплексний метод розв'язування ЗЛП;
- теорія двоїстості;
- методи і моделі теорії розкладів;
- транспортна задача лінійного програмування;
- оптимізація на мережах;
- алгоритмічні методи розв'язання мережних задач;
- динамічне програмування;
- теорія ігор;
- структурна оптимізація організаційних систем.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
7-й	-й

Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
0 год.	год.
Лабораторні заняття	
32 год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційного рівня підготовки за результатами вивчення дисципліни студенти повинні –

знати:

- основні задачі дослідження операцій зі застосуванням математичних, кількісних методів для обґрунтування рішень у всіх областях цілеспрямованої людської діяльності;
- моделі процесів дослідження операцій;
- обчислювальні методи розв'язання задач дослідження операцій;

уміти:

- проводити аналіз складних технічних систем та процесів на основі апарату їх структурного аналізу;
- формулювати змістову та математичну постановки задач, здійснювати формалізацію представлення даних, структурування поставлених задач;
- розробляти моделі та методи дослідження операцій про вибір найкращого варіанта реалізації системи із заданої множини альтернатив на основі строго формалізованих, слабо формалізованих і спрямованих на формалізацію алгоритмів;
- проводити верифікацію математичних методів, оцінку якості математичних методів на основі існуючих критеріїв;
- вирішувати задачі чисельного характеру з застосуванням спеціалізованих пакетів;

придбати навички:

- формулювання змістовної та математичної постановок задач, здійснювання формалізації представлення даних, структурування поставлених задач;
- розробки моделей та методів дослідження операцій про вибір найкращого варіанта реалізації системи із заданої множини альтернатив на основі строго формалізованих, слабо формалізованих і спрямованих на формалізацію алгоритмів;
- проведення верифікації математичних методів, оцінки якості математичних методів на основі існуючих критеріїв;
- вирішення задач чисельного характеру з застосуванням спеціалізованих пакетів;

мати уявлення:

- про роль методів дослідження операцій у створенні сучасних складних технічних систем; перспективах розвитку обчислювальної математики; про основні проблеми розробки сучасного програмного забезпечення для розв'язання задач дослідження операцій та ін.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Задачі та методи теорії дослідження операцій

Тема 1. Предмет вивчення і задачі дисципліни «Математичні методи дослідження операцій».

Основні історичні етапи розвитку теорії дослідження операцій. Класифікація задач структурної оптимізації (комбінаторних задач оптимізації). Задачі логістики, економічного аудита (управління проектами), страхового аудита.

Тема 2. Задачі лінійного програмування (ЗЛП) та методи її розв'язання.

Зведення загальної постановки ЗЛП до канонічного вигляду.

Графічний метод розв'язування ЗЛП. Геометрична інтерпретація ЗЛП. Етапи розв'язання ЗЛП графічним методом.

Тема 3. Виключення Жордана-Гаусса.

Застосування методу Жордана-Гаусса для розв'язання систем лінійних рівнянь.

Застосування методу Жордана-Гаусса для визначення базисної підсистеми векторів.

Тема 4. Симплексний метод розв'язування ЗЛП.

Зведені оцінки. Умова оптимальності розв'язку. Умова необмеженого спадання функції мети на множені допустимих розв'язків. Застосування симплекс-методу для пошуку опорного розв'язку. Симплекс-методу для пошуку оптимального розв'язку основний ЗЛП. Геометрична інтерпретація симплекс-методу.

Тема 5. Теорія двоїстості.

Прями й двоїсті задачі. Правила переходу. Перша й друга теореми двоїстості. Їх застосування для розв'язування ЗЛП. Економічна інтерпретація пари симетричних двоїстих задач.

Тема 6. Методи і моделі теорії розкладів.

Основні поняття теорії розкладів. Методи рішення завдань планування в теорії розкладів. Алгоритми вирішальних правил і вибору з активних розкладів.

Розділ 2. Задачі оптимізації на мережах та методи їх розв'язання.

Тема 7. Транспортна задача лінійного програмування.

Методи побудови опорного розв'язку для транспортної задачі. Властивості опорного розв'язку в транспортній таблиці. Двоїста задача до транспортної задачі. Застосування правила «північно-західного кута» для пошуку опорного розв'язку. Розв'язання транспортної задачі методом потенціалів.

Тема 8. Оптимізація на мережах.

Загальні поняття мережних моделей. Мінімізація мережі. Мережні задачі вибору маршруту. Задачі про максимальний потік.

Тема 9. Алгоритмічні методи розв'язання мережних задач.

Загальні відомості про методи розв'язання задач цілочислового програмування. Алгоритм рішення завдань методом "гілок і меж". Алгоритмічні методи розв'язання задачі комівояжера. Алгоритмічні методи розв'язання задач про найкоротший маршрут. Алгоритми методи розв'язання задачі про максимальний потік з обмеженими пропускними здатностями.

Тема 10. Динамічне програмування.

Загальна структура задач динамічного програмування. Метод динамічного програмування для розв'язання задач зі сепарабельною функцією цілі (на основі принципу оптимальності Р. Беллмана). Приклади розв'язання динамічних задач. Класифікація моделей планування і управління запасами. Застосування методу динамічного

програмування для вирішення завдань управління запасами. Динамічна оптимізація за умов невизначеності.

Тема 11. Теорія ігор.

Основні поняття і задачі теорії ігор. Розв'язок матричної гри в чистих стратегіях. Розв'язок матричної гри в змішаних стратегіях. Зведення матричної гри до ЗЛП. Прикладні ігрові завдання і методи їх вирішення. Коаліційні ігри.

Тема 12. Структурна оптимізація організаційних систем.

Особливості задач структурної оптимізації. Можливості методу дослідження простору параметрів. Методи та процедури формалізації задач структурної оптимізації. Комплексна оцінка структур інформаційно-обчислювальних систем. Структурна оптимізація локальної інформаційно-обчислювальної мережі. Аналітична модель для оцінки основних характеристик мережі. Визначення архітектури інформаційно-обчислювальної мережі.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	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
Розділ 1. Задачі та методи теорії дослідження операцій												
Тема 1. Предмет вивчення і задачі дисципліни «Математичні методи дослідження операцій».	8	2		2		4						
Тема 2. Задачі лінійного програмування (ЗЛП) та методи її розв'язання.	8	2		2		4						
Тема 3. Виключення Жордана-Гаусса.	8	2		2		4						
Тема 4. Симплексний метод розв'язування ЗЛП.	14	4		4		6						
Тема 5. Теорія двоїстості.	8	2		2		4						
Тема 6. Методи і моделі теорії розкладів.	8	2		2		4						
Разом за розділом 1	60	16		16		28						
Розділ 2. Задачі оптимізації на мережах та методи їх розв'язання												
Тема 7. Транспортна задача лінійного програмування.	8	2		2		4						

Тема 8. Оптимізація на мережах.	8	2		2		4					
Тема 9. Алгоритмічні методи розв'язання мережних задач.	8	2		2		4					
Тема 10. Динамічне програмування.	14	4		4		6					
Тема 11. Теорія ігор.	14	4		4		6					
Тема 12. Структурна оптимізація організаційних систем.	8	2		2		4					
Разом за розділом 2	60	16		16		28					
Усього годин	120	32		32		56					

4. Теми практичних, лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Задачі дисципліни «Математичні методи дослідження операцій».	4
2	Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування (ЗЛП).	2
3	Виключення Жордана-Гаусса.	4
4	Симплексний метод розв'язування ЗЛП.	2
5	Складання завдання двоїстої вихідної.	2
6	Методи і моделі теорії розкладів.	2
7	Методи розв'язання транспортної задачі лінійного програмування.	2
8	Оптимізація на мережах.	2
9	Алгоритмічні методи розв'язання мережних задач.	2
10	Динамічне програмування.	2
11	Задачі теорії ігор. Матричні ігри в чистих і змішаних стратегіях. Ігри з природою.	4
12	Структурна оптимізація організаційних систем.	4
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій	16
2	Підготовка до практичного зайняття	32
3	Читання додаткової літератури	8
	Разом	56

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання пов'язане із застосуванням одного з методів дослідження операцій – застосуванням математичних, кількісних методів для обґрунтування рішень у всіх областях цілеспрямованої людської діяльності в конкретному завданні, розробкою програми для його реалізації і обґрунтування ефективності прийнятого рішення.

Індивідуальне завдання виконується у вигляді 2 контрольних робіт.

7. Методи контролю

Контроль роботи студентів при вивченні дисципліни і засвоєння ними навчального матеріалу здійснюється на практичному зайнятті шляхом проведення «летючок», контрольних опитувань і захисту звітів по індивідуальних завданнях. Підсумковий контроль здійснюється при виконанні контрольної роботи і на заліку.

Студенти, що не захистили впродовж семестру 2 контрольні роботи, а також звіти, по індивідуальних завданнях, що не представили і не захистили, до заліку не допускаються.

Заліковий квиток містить два теоретичних і одне практичне питання. Максимальна кількість балів за відповіді на кожне теоретичне питання складає по 12 балів, на практичне питання - 16 балів. Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання												Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Екзамен (залікова робота)	Сума
Розділ 1						Розділ 2										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12					
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

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

9. Рекомендована література

Основна література

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Советское радио, 1972. – 552с.

2. Исследование операций в экономике: Учеб. Пособие для вузов / Н.Ш.Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред проф. Н.Ш. Кремера. М.: ЮНИТИ, 2002. – 407 с.
3. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.
4. Черноморов Г.А. Теория принятия решений: Учебное пособие. – Новочеркасск: Южно-Российский государственный технический университет, 2002. – 276 с.
5. Дослідження операцій: Підручник. – 7-е вид., переробл. та доп. [Текст] / Ю.П. Зайченко. – К.: Видавничий дім "Слово", 2006. - 816 с.
6. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / кол. авторов; под ред. С.И. Макарова. – М.: КНОРУС, 2009. – 240 с.
7. Гвоздинський А.М. Методи оптимізації в системах прийняття рішень: Навч. посібник / А.М. Гвоздинський, Н.А. Якімова, В.О. Губін. – Харків: ХНУРЕ, 2006. – 324 с.

Допоміжна література

1. Яловкин Б.Д. Математические методы оптимизации и исследование операций: Учеб. пособие. – Харьков: Харьк. авиац. ин-т, 1985. – 120с.
2. Методи оптимізації: Навч. посіб. до проведення лаб. і практ. робіт / О.В. Карташов, А.В. Бабкіна, Н.Ю. Ємцева, Р.А. Пудло. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 112 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення