



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФІТ

Савенко О.С.

1 вересня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ****Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень**

**Галузь знань** 12 – Інформаційні технології  
**Спеціальність** 126 – Інформаційні системи та технології очна денна форма здобуття освіти  
**Освітня програма** Інформаційні системи та технології  
**Статус дисципліни:** Обов'язкова, дисципліна професійної підготовки  
**Факультет** Інформаційних технологій  
**Кафедра** Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Вид семестрового контролю	
			Європейські кредити	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. IPC			Залік	Іспит
					Всього	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
ОД	3	5	5	150	68	17	17	34		82			+	
<b>Разом</b>			5	150	68	17	17	34		82			1	

Робоча програма складена на основі стандарту вищої освіти зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології, освітньо-професійної програми та навчального плану

Програма складена

Підпис

Кисіль Т. М.

Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол 1 від 12.08.2022 р.

Зав. кафедри КІС

Підпис

Говорущенко Т.О.

Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради

Підпис

Савенко О.С.

Ініціали, прізвище

Хмельницький 2022

## Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	5
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5
Форми здобуття освіти	Очна денна

**Результати навчання** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації; застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

**Зміст навчальної дисципліни.** Поняття дослідження операцій. Математичне програмування. Транспортна задача. Дискретне, динамічне та стохастичне програмування. Календарне (мережеве) планування. Динамічне програмування в орграфі. Алгоритми пошуку в ширину і глибину. Бектрекінг. Еволюційні технології та генетичні алгоритми. Моделі генетичних алгоритмів. Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації та конфліктній ситуації. Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації

**Запланована навчальна діяльність:** лекцій 17 год., лабораторних занять 17 год., практичних занять 34 год., самостійної роботи 82 год.; разом 150 год.

**Методи навчання:** методи проблемного викладання, словесні, наочні, проблемно-пошукові (лекції); пояснювально-ілюстративні, проблемного викладання, практичні, проблемно-пошукові, дослідницькі, частково-пошукові (практичні та лабораторні заняття), проблемного викладання, практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

**Форми оцінювання результатів навчання:** поточний – захист лабораторних робіт, усне опитування, письмові самостійні та контрольні роботи, підсумковий контрольний захід.

**Форма семестрового контролю:** іспит

### Навчальні ресурси:

1. Лавров С.А Основи математичних методів дослідження операцій/ Лавров С.А., Клименко Н.А., Перхун Л.П., Попрозман Н.А., Сергієнко В.А./ За ред Н.А. Клименко.-К.: ЦК "Компринт, 2015-452с.
2. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексєєва, – К: НТУУ «КПІ», 2016. – 196 с
3. Дякон В. М., Ковальов Л. Є. Моделі і методи теорії прийняття рішень : Підручник. – К.: АНФ ГРУП, 2013. – 604 с.
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua>
5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khmnmu.edu.ua/asp/php\\_f/p1age\\_lib.php](http://lib.khmnmu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php)

**Викладач:** канд. фіз.-мат. наук, доц. Кисіль Т. М.

## ВСТУП

**Мета викладання дисципліни.** Програма вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців першого циклу навчання спеціальності «Інформаційні системи та технології». Дисципліна «методи дослідження операцій та прийняття рішень» забезпечує базову підготовку студентів спеціальності «Інформаційні системи та технології» та характеризується широким міждисциплінарним підходом.

**Метою є** формування компетентностей, необхідних для розробки оптимізаційних моделей систем довільної природи; розширення та поглиблення знань про принципи та методи побудови моделей; формування навичок програмної реалізації методів розв'язання оптимізаційних задач та прийняття рішень в умовах невизначеності.

**Предмет дисципліни.** Математичні методи побудови та дослідження операцій в моделях інформаційних, економічних, природничих, соціальних систем.

**Завдання дисципліни.** одержання теоретичних знань та практичного досвіду для розв'язання задач оптимізації функцій, часто вживаних в математичних моделях виробничих та соціальних процесів, розв'язання спеціальних класів задач математичного програмування, розрахунку оптимізаційних моделей за допомогою комп'ютерних програм, проводити якісний аналіз розв'язків, інтерпретувати їх, ознайомити з методами прийняття рішень в конфліктних ситуаціях та умовах невизначеності.

### **Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:**

Інтегральна - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

ЗК13. Здатність спілкуватися державною мовою з професійних питань як усно, так і письмово

ЗК14. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ФК11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

ФК13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

ФК15. Здатність розв'язувати типові задачі проектування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін

### **Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:**

ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПРН2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

Після вивчення дисципліни «методи дослідження операцій та прийняття рішень» студент має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей):

#### **знати:**

- наукові і математичні положення, базові поняття й визначення, використовувані у дослідженні операцій та теорії прийняття рішень

-формулювання задач оптимізації;

-основні методи розв'язання задач математичного програмування;

-основні методи розв'язання задач математичного програмування;

- сучасні ІСТ, що використовуються при розв'язання задач оптимізації та в теорії прийняття рішень;

**вміти:**

- будувати математичну модель практичної задачі;
- визначати до якого класу задач відноситься та або інша задача математичного програмування;
- вибрати метод розв'язання поставленої задачі;
- зводити до ЗЛП задачі матричних ігор;
- використовувати інтегровані функції математичних пакетів;
- розв'язувати аналітично та за допомогою ЕОМ задачі, пов'язані із дослідженням операцій
- застосовувати методи прийняття рішень в конфліктних ситуаціях та умовах невизначеності

**бути здатним:**

- використовувати математичні методи для прийняття обґрунтованих рішень в усіх областях людської діяльності

– діяти у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів, креативності, самостійного пошуку помилок, критичного оцінювання отриманих результатів.

## 1. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, відведених на			
		Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Самостійну роботу
1	Математичні засади дослідження операцій	6	6	12	27
2	Оптимізація в інформаційних системах	6	6	12	27
3	Математичні методи прийняття рішень в інформаційних системах	6	6	10	28
	<b>Разом</b>	<b>16/18*</b>	<b>16/18*</b>	<b>34</b>	<b>82</b>

**Примітка:** \* за чисельником – 18 годин, за знаменником – 16 годин

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст лекційного курсу

Лекція	Перелік тем лекцій, їх анотації	Годин
1	<p><b>Поняття дослідження операцій. Задачі математичного програмування</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачі ухвалення рішень.</li> <li>2. Головні етапи та принципи операційних досліджень.</li> <li>3. Основи математичного моделювання задач дослідження операцій.</li> <li>4. Класифікація задач дослідження операцій.</li> <li>5. Математичні методи дослідження операцій.</li> <li>6. Задача лінійного програмування (ЗЛП)</li> <li>7. Графічна інтерпретація задач у лінійному програмуванні</li> <li>8. Квадратичне програмування</li> <li>9. Опукле програмування</li> </ol> <p><b>Література:</b> [1–5]</p>	2
2	<p><b>Транспортна задача як різновид задачі лінійного програмування. Особливі види транспортної задачі</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка транспортної задачі.</li> <li>2. Властивості закритої транспортної задачі.</li> <li>3. Властивості опорних планів транспортної задачі.</li> <li>4. Алгоритми побудови опорних планів транспортної задачі.</li> <li>5. Критерій оптимальності плану перевезень.</li> <li>6. Алгоритм методу потенціалів.</li> <li>7. Задача про призначення</li> <li>8. Угорський метод</li> <li>9. Транспортна задача за критерієм часу</li> </ol> <p><b>Література:</b> [1–5]</p>	2
3	<p><b>Дискретне, динамічне та стохастичне програмування</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математичні моделі задач дискретного програмування</li> <li>2. Метод відсікаючих площин. Метод Гоморі розв'язування задач ЦЛП</li> <li>3. Метод гілок і меж розв'язування задач ЦЛП. Задача комівояжера</li> <li>4. Послідовні алгоритми дискретної оптимізації</li> <li>5. Наближені методи дискретної оптимізації</li> <li>6. Основна ідея та особливості обчислювального методу динамічного програмування</li> <li>7. Динамічне програмування для задач з декількома обмеженнями та змінними.</li> <li>8. Одноетапні та двоетапні задачі стохастичного програмування</li> </ol> <p><b>Література:</b> [1–5]</p>	2
4	<p><b>Оптимізаційні задачі на графах</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деякі означення і теореми теорії графів</li> <li>2. Алгоритми виокремлення каркасів</li> <li>3. Оптимальні шляхи в орграфах</li> <li>4. Динамічне програмування в орграфі</li> <li>5. Обхід дерева</li> <li>6. Алгоритми пошуку в ширину і глибину. Бектрекінг</li> </ol> <p><b>Література:</b> [1–5]</p>	2

5	<b>Календарне (мережеве) планування</b> 1. Головні визначення і терміни. 2. Метод критичного шляху (CPM). 3. Система PERT. 4. Аналіз та оптимізація мережевого графіка. Література: [1–5]	2
6	<b>Еволюційні технології та генетичні алгоритми</b> 1. Концептуальні засади еволюційної теорії 2. Основні положення теорії генетичних алгоритмів 3. Моделі генетичних алгоритмів 4. Мурашині алгоритми та генетичне програмування Література: [1–5, 10]	2
7	<b>Загальні аспекти прийняття рішень</b> Структура задачі та види моделей прийняття рішень Бінарні відношення та механізм прийняття рішень Структури «домінування – байдужість» Міри близькості на бінарних відношеннях Емпіричні системи та вимірювання переваг Проблеми експертного оцінювання та види експертиз Методи розв'язання багатокритеріальних задач Проблема прийняття рішень в умовах невизначеності Література: [6, 7]	2
8	<b>Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації та конфліктній ситуації</b> 1. Основні поняття і визначення в області теорії ігор. 2. Антагоністичні ігри. Стратегія гри. 3. Теорема фон Неймана про мінімакс. Застосування ЛП для розв'язання матричних ігор. 4. Розв'язання ігор з матрицею $(2 \times n)$ і $(m \times 2)$ . 5. Кооперативна гра двох осіб. Задача про угоди. Теорема Неша Література: [6, 7]	2
9	<b>Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації</b> Критерії Вальда, Севіджа, Гурвіца, Критерії Байєса, Лапласа, Гермейєра Література: [6, 7]	2
<b>Разом</b>		<b>16/18</b>

**Примітка:** \* за чисельником – 18 годин, за знаменником – 16 годин

## 2.2. Зміст лабораторних занять

Номер	Тема лабораторного заняття	Годин
1	Застосування середовища Matlab для розв'язання задач математичного програмування	2
2	Застосування середовища Matlab для розв'язання транспортної задачі	2
3	Застосування середовища Matlab для розв'язання задач дискретного програмування	2
4	Реалізація алгоритмів на графах в середовищі Matlab	2
5	Побудова мережевої моделі, її аналіз та оптимізація	2
6	Реалізація мурашиного алгоритму для задачі комівояжера	2
7	Розробка графічного інтерфейсу засобами Matlab для підтримки експертного оцінювання переваг	2
8	Прийняття рішень в конфліктній ситуації та умовах нечіткої інформації	2
9	Підсумкове заняття	2
<b>Разом</b>		<b>16/18*</b>

**Примітка:** \* за чисельником – 18 годин, за знаменником – 16 годин

## 2.3. Зміст практичних занять

Номер	Тема практичного заняття	Годин
1	Графічний метод розв'язання ЗЛП.	2
2	Симплекс-метод розв'язання ЗЛП.	2
3	Методи побудови опорного початкового плану.	2
4	Розв'язання транспортної задачі методом потенціалів. Угорський метод для задачі про призначення	2
5	Метод Гоморі. Метод гілок і меж.	2
6	Розв'язування задач динамічного та стохастичного програмування	2
7	Знаходження оптимальних шляхів в графах та орграфах.	2

8	Алгоритми обходу дерева. Пошук в ширину і глибину. Бектрекінг	2
9	Метод критичного шляху.	2
10	Аналіз та оптимізація мережевого графіка	2
11	Мурашиний алгоритм для задачі комівояжера.	2
12	Розробка методу оптимального маршруту польоту БЛА на основі мурашиного алгоритму	2
13	Методи експертного оцінювання переваг	2
14	Методи оцінювання компетентності експерта	2
15	Застосування ЛП для розв'язання матричних ігор. Розв'язання гри зі змішаними стратегіями	2
16	Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації	2
17	Вивчення вибору альтернатив із застосуванням різних критеріїв	2
<b>Разом</b>		<b>34</b>

## 2.4. Зміст самостійної роботи

Об'єм самостійної роботи з дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» становить 82 години. Він включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторних робіт і їх захисту, підготовку до поточного контролю, а також підготовку до підсумкового контрольного заходу.

Номер тижня	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	4
2	Самостійна робота над розробкою обчислювальних алгоритмів до лабораторної роботи №1.	5
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Здача лабораторної роботи №1. Підготовка до лабораторної роботи №2. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	4
4	Самостійна робота над розробкою обчислювальних алгоритмів до лабораторної роботи №2.	5
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Здача лабораторної роботи №2. Підготовка до лабораторної роботи №3. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	4
6	Самостійна робота над розробкою обчислювальних алгоритмів до лабораторної роботи №3.	5
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Здача лабораторної роботи №3. Підготовка до лабораторної роботи №4. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	4
8	Самостійна робота над розробкою обчислювальних алгоритмів до лабораторної роботи №4.	5
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Здача лабораторної роботи №4. Підготовка до лабораторної роботи №5. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	4
10	Самостійна робота над розробкою обчислювальних алгоритмів до лабораторної роботи №5.	5
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Здача лабораторної роботи №5. Підготовка до лабораторної роботи №6. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	4
12	Самостійна робота над розробкою обчислювальних алгоритмів до лабораторної роботи №6.	5
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Здача лабораторної роботи №6. Підготовка до лабораторної роботи №7. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	5
14	Самостійна робота над розробкою обчислювальних алгоритмів до лабораторної роботи №7.	5
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Здача лабораторної роботи №7. Підготовка до лабораторної роботи №8. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	5
16	Самостійна робота над розробкою обчислювальних алгоритмів до лабораторної роботи №8.	5
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Здача лабораторної роботи №8.. Підготовка до підсумкового контролю	8
<b>Разом</b>		<b>82</b>

### 3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції проводяться, в основному, з використанням методів проблемного викладання, словесних, наочних, проблемно-пошукових методів; практичні та лабораторні заняття проводяться пояснювально-ілюстративними методами, методами проблемного викладання, практичними, проблемно-пошуковими, дослідницькими та частково-пошуковими методами; самостійна робота передбачає виконання індивідуальних завдань із залученням методів проблемного викладання, практичних, дослідницьких, частково-пошукових методів.

### 4. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі заліку. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за *чотирибальною* шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих *позитивно* з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на її початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Оцінка, яка виставляється за *лабораторне заняття*, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист роботи.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку „відмінно” за вітчизняною шкалою та «А» за шкалою ЄКТС (див. Шкалу оцінок), отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення.

Оцінку „добре”, за шкалою ЄКТС – «В», отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре”, за шкалою ЄКТС – «С», отримує студент за правильну відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно", за шкалою ЄКТС – «D», заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок, але допустив неточності. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно", за шкалою ЄКТС – «E», заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички відповідають мінімальним критеріям оцінювання.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ЄКТС – «FХ», виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ЄКТС – «F», виставляється студенту за повне незнання і нерозуміння навчального матеріалу або відмову від відповіді і передбачає повторне навчання студента з дисципліни.

На основі результатів поточного контролю виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою: 5, 4, 3, 2. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт з урахуванням нижче наведених вагових коефіцієнтів.



**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота									Форма семестрового контролю
Лабораторні роботи									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	іспит
ВК 0,6									0,4

де ВК – ваговий коефіцієнт.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у наступній таблиці.

**Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

Оцінка ЄКТС	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75–5,00	5	Зараховано	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4		<b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	<b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

**5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

- Задачі ухвалення рішень.
- Головні етапи та принципи операційних досліджень.
- Основи математичного моделювання задач дослідження операцій.
- Класифікація задач дослідження операцій.
- Математичні методи дослідження операцій.
- Задача лінійного програмування (ЗЛП)
- Графічна інтерпретація задач у лінійному програмуванні
- Квадратичне програмування
- Опукле програмування
- Постановка транспортної задачі.
- Властивості закритої транспортної задачі.
- Властивості опорних планів транспортної задачі.
- Алгоритми побудови опорних планів транспортної задачі.
- Критерій оптимальності плану перевезень.
- Алгоритм методу потенціалів.
- Задача про призначення
- Угорський метод
- Транспортна задача за критерієм часу
- Математичні моделі задач дискретного програмування
- Метод відсікаючих площин. Метод Гоморі розв'язування задач ЦЛП
- Метод гілок і меж розв'язування задач ЦЛП. Задача комівояжера
- Послідовні алгоритми дискретної оптимізації
- Наближені методи дискретної оптимізації
- Основна ідея та особливості обчислювального методу динамічного програмування
- Динамічне програмування для задач з декількома обмеженнями та змінними.
- Одноетапні та двоетапні задачі стохастичного програмування
- Алгоритми виокремлення каркасів
- Оптимальні шляхи в орграфах
- Динамічне програмування в орграфі
- Обхід дерева
- Алгоритми пошуку в ширину і глибину.

32. Бектрекінг
33. Метод критичного шляху (CPM).
34. Система PERT.
35. Аналіз та оптимізація мережевого графіка.
36. Концептуальні засади еволюційної теорії
37. Основні положення теорії генетичних алгоритмів
38. Моделі генетичних алгоритмів
39. Мурашині алгоритми та генетичне програмування
40. Структура задачі та види моделей прийняття рішень
41. Бінарні відношення та механізм прийняття рішень
42. Структури «домінування – байдужість»
43. Міри близькості на бінарних відношеннях
44. Емпіричні системи та вимірювання переваг
45. Проблеми експертного оцінювання та види експертиз
46. Методи розв'язання багатокритерійних задач
47. Проблема прийняття рішень в умовах невизначеності
48. Основні поняття і визначення в області теорії ігор.
49. Антагоністичні ігри. Стратегія гри.
50. Теорема фон Неймана про мінімакс.
51. Застосування ЛП для розв'язання матричних ігор.
52. Розв'язання ігор з матрицею  $(2 \times n)$  і  $(m \times 2)$ .
53. Кооперативна гра двох осіб. Задача про угоди. Теорема Неша
54. Критерії Вальда, Севіджа, Гурвіца,
55. Критерії Байєса, Лапласа, Гермейєра

## 6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Лавров Є.А Основи математичних методів дослідження операцій/ Лавров Є.А., Клименко Н.А., Перхун Л.П., Попрозман Н.А., Сергієнко В.А./ За ред Н.А. Клименко.-К.: ЦК "Компринт, 2015-452с.
2. Лавров Є. А. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с. ISBN 978-966-657-730-9
3. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.
4. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексєєва, – К: НТУУ «КПІ», 2016. – 196 с
5. Попрозман Н.В.Клименко Н.А.,Забуранна Л.В.,Попрозман О.І. Оптимізаційні методи та моделі: Підручник, К:ТОВ «Аграр Медіа Груп»-2014, 408 с.
6. О.І. Кушлик-Дивульська, Б.Р. Кушлик. Основи теорії прийняття рішень. – К., 2014. – 94с.
7. Дякон В. М., Ковальов Л. Є. Моделі і методи теорії прийняття рішень : Підручник. – К.: АНФ ГРУП, 2013. – 604 с.
8. Курс дослідження операцій [Текст]: навч. пос./ І.Д.Фартушний І.Д., М.Г. Охріменко М. Г., І.Ю. Дзюбан. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 212 с.
9. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1 : навчальний посібник / А. А. Яровий, Л. М. Ваховська, Л. В. Крилик. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 86 с.
10. Ярошенко Я., Олексенко О. Розробка методу оптимального маршруту польоту безпілотного летального апарату на основі мурашиного алгоритму // Колективна наукова монографія, 2021, С.147-158 <https://www.researchgate.net/publication/35077276>
11. Методи дослідження операцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Кузьмініх, О. К. Молодід, Р. А. Тараненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,185 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 117 с. [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/37844/1/Metod\\_doslid\\_oper.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/37844/1/Metod_doslid_oper.pdf)
12. Дослідження операцій. Побудова економіко-математичних моделей. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. Г. Жданова, В. Д. Попенко, М. О. Сперкач. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,81 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 79 с.
13. О. К. Молодід. Чисельні методи нелінійного програмування : методичні вказівки / НТУУ «КПІ» ; уклад.– Електронні текстові дані. – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 44 с <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/11635>
14. Кисіль Т. М., Бедратюк Г. І. «Використання інтерактивного середовища MATLAB для розв'язання задач оптимізації» // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки Том 29 (68) № 5 2018, Ч.1, С.126-130.
15. Кисіль Т. М. Моделювання систем : навч. посібн. – Хмельницький : Видавн. «ПП Мельник А. А.», 2021 – 256 с.

## **8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

### **Електронний університет:**

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань).
2. Електронна бібліотека університету.