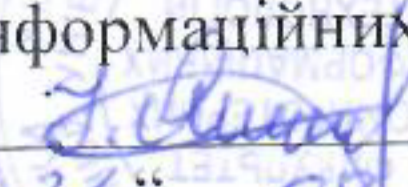
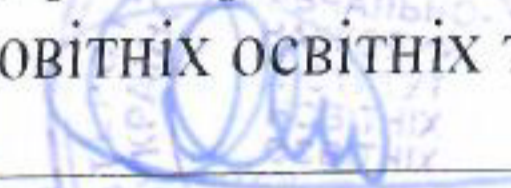


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Західноукраїнський національний університет

**Затверджую**  
В. о. декан факультету комп'ютерних  
інформаційних технологій  
 Ігор ЯКИМЕНКО  
„ 31 „ 08 2023 р.

**Затверджую**  
В. о. проректора з  
науково-педагогічної роботи  
 Віктор ОСТРОВЕРХОВ  
„ 31 „ 08 2023 р.

**Затверджую**  
Директор навчально-наукового інституту  
новітніх освітніх технологій  
 Святослав ПИТЕЛЬ  
„ 31 „ 08 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА  
з дисципліни  
**Дослідження операцій**

Ступінь вищої освіти – бакалавр  
Галузь знань – 12 Інформаційні технології  
Спеціальність – 124 Системний аналіз  
Освітньо-професійна програма – Системний аналіз

**Кафедра економічної кібернетики та  
інформатики**

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год)	Практ. (семін.) (год)	ІРС (год)	Тренінг, КПІЗ (год)	СРС (год)	Разом (год)	Іспит (семестр)
Денна	3	5	28	42	4	10	126	210	5
Заочна	3	5,6	8	4	-	-	198	210	6

31.08.2023  


Тернопіль – 2023



Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 124 Системний аналіз, затвердженою Вченою радою ЗУНУ (протокол № 9 від 26.05.2021 р.)

Робочу програму склала к.е.н, доцент Оксана БАШУЦЬКА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики, протокол № 1 від 28.08 2023 р.

Завідувач кафедри



Леся БУЯК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності „Системний аналіз”, протокол № 1 від 30.08 2023 р.

Голова групи забезпечення спеціальності



Роман ПАСІЧНИК

Гарант ОП



Роман ПАСІЧНИК

# СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

## 1. Опис дисципліни "Дослідження операцій"

Опис дисципліни "Дослідження операцій"	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 7.	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Нормативна дисципліна мова викладання - українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальності 124 Системний аналіз	Рік підготовки: <i>Денна – 3</i> <i>Заочна – 3</i> Семестр: <i>Денна – 5</i> <i>Заочна – 5, 6</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 28 год</i> <i>Заочна – 8 год</i> Практичні заняття: <i>Денна – 42 год</i> <i>Заочна – 4 год</i>
Загальна кількість годин <i>Денна – 210 год</i> <i>Заочна – 210 год</i>		Самостійна робота: <i>Денна – 136 год</i> (в тому числі тренінги, КППЗ – 10 год) <i>Заочна – 198 год</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 4 год</i>
Тижневих годин – 12 год., з них аудиторних – 5 год.		Вид підсумкового контролю – <i>іспит</i>

## **2. Мета й завдання вивчення дисципліни «Дослідження операцій»**

### **2.1. Мета вивчення дисципліни**

Метою викладання дисципліни є формування теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач управління з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів, ознайомлення з методологією розв'язання задач оптимізації організаційного управління для проведення активного системного аналізу соціальних, економічних та технічних систем, явищ і процесів на різних рівнях ієрархії. Оволодіння цим курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання оптимізаційних підходів в процесі прийняття рішень із управління системами.

### **2.2. Завдання вивчення дисципліни**

В результаті вивчення курсу Дослідження операцій студенти повинні:

- знати поняття операції, операційної системи; принципи моделювання систем і процесів; методи вирішення лінійних оптимізаційних задач; поняття двоїстості в оптимізаційних задачах; методи вирішення задач цілочисельного програмування; методи вирішення транспортних задач; основні методи вирішення нелінійних оптимізаційних задач; основні методи сіткового планування; динамічного програмування; управління запасами; теорії систем масового обслуговування; теорії ігор;

- вміти визначати керовані і некеровані показники операції; вибирати показники ефективності операції відповідно до поставленої мети; застосовувати відповідні методи вирішення оптимізаційних задач лінійного і нелінійного вигляду; визначати оптимальні плани виробництва, перевезень; аналізувати стійкість отриманих оптимальних планів; формувати оптимальні плани розвитку соціально- економічних та технічних систем на підставі вирішення задач цілочисельного програмування; визначати оптимальне управління в задачі динамічного програмування; будувати мережі мінімальної довжини, найкоротші маршрути на мережі, максимальні та оптимальні потоки в мережі; визначати оптимальні об'єми замовлень, планувати багатоетапне виробництво із складуванням; знаходити середнє число приладів, що простоюють, коефіцієнти простою та зайнятості, абсолютну пропускну здатність та середню довжину черги для розімкнених систем масового обслуговування; будувати розв'язки простих стратегічних ігор двох гравців з нульовою сумою.

### **2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:**

Здатність планувати і управляти часом.

Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.

### **2.4. Передумови для вивчення дисципліни**

Для успішного освоєння дисципліни потрібно використовувати знання та вміння з раніше вивчених дисциплін «Вища математика», «Теорія імовірностей та математична статистика».

### **2.5. Результати навчання:**

Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати

властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.

Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.

Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.

## **2.6. Завдання лекційних занять**

**Мета** проведення лекцій полягає у тому, щоб ознайомити студентів із основними питаннями курсу Дослідження операцій.

**Завдання** проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних питань курсу "Дослідження операцій";
- сформуванні у студентів цілісної системи теоретичних знань з курсу "Дослідження операцій".

## **2.7. Завдання проведення практичних занять**

**Мета** проведення практичних занять полягає у тому, щоб виробити у студентів практичні навички використання теоретичного матеріалу.

**Завдання** проведення практичних занять полягає у глибшому засвоєнні та закріпленні теоретичних знань, одержаних на лекціях.

### **3. Програма дисципліни «Дослідження операцій»**

#### ***Змістовий модуль 1 – Лінійне програмування.***

##### **Тема 1. Постановка загальної задачі дослідження операцій.**

Предмет та основні поняття ДО. Основні етапи операційного дослідження. Типові задачі ДО та їх характеристика. Історія виникнення та напрямки розвитку дослідження операцій. Моделювання організаційних систем. Основні задачі курсу дослідження операцій.

Література [1, 3, 4, 5]

##### **Тема 2. Загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язування.**

Постановка загальної задачі лінійного програмування (ЗЛП). Канонічна форма ЗЛП. Приклади задач, що зводяться до ЗЛП: а) задача планування виробництва; б) задача про розкрій матеріалів. Графічний метод розв'язування ЗЛП та його наслідки. Поняття базисного плану ЗЛП. Методи побудови початкового базисного плану ЗЛП. Симплексний метод розв'язування ЗЛП. Критерій оптимальності розв'язку ЗЛП.

Література [1, 2, 3, 12, 13]

##### **Тема 3. Теорія двоїстості та кількісний аналіз оптимізаційних розрахунків.**

Двоїстість у задачах лінійного програмування: правила побудови двоїстих задач та їх основні класи. Основні теореми двоїстості. Двоїстий симплекс-метод. Економіко-математичний аналіз отриманих розрахунків.

Література [1, 2, 3, 12, 13]

##### **Тема 4. Транспортна задача та методи її розв'язування.**

Загальна постановка транспортної задачі та її математична модель (ТЗ). Критерій розв'язності ТЗ. Відкрита та закрита ТЗ. Методи побудови початкового базисного плану ТЗ: діагональний метод; метод найменшої вартості. Метод потенціалів розв'язування ТЗ. Цикл ТЗ. Приклад розв'язування відкритої ТЗ.

Література [Література [1, 2, 3, 12, 13]

##### **Тема 5. Задача цілочислового лінійного програмування.**

Постановка задачі цілочислового лінійного програмування (ЗЦЛП). Методи розв'язування ЗЦЛП: метод Гоморі; метод “віток і мереж”. Приклади задач цілочислового лінійного програмування: задача про призначення; задача про вибір вантажу (задача про комівояжера).

Література [Література [1, 2, 3, 12, 13]

##### **Тема 6. Основи динамічного програмування.**

Постановка задачі динамічного програмування. Методи розв'язування задач динамічного програмування. Приклади багатокрокових процесів. Ідея методу динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана. Алгоритм розв'язування задач динамічного програмування. Модель оптимального розподілу фінансових ресурсів між інвестиційними проектами. Модель оптимальної заміни устаткування.

Література [1, 12]

## **Змістовий модуль 2 – Нелінійне програмування. Управління в організаційних системах.**

### **Тема 7. Розв'язування задач нелінійного програмування.**

Постановка задачі нелінійного програмування та її характерні особливості. Геометрична інтерпретація ЗНП. Основні види задач нелінійного програмування. Методи розв'язування ЗНП. Метод множників Лагранжа. Задачі випуклого програмування. Задачі квадратичного програмування. Прикладне використання методу множників Лагранжа.

Література [1, 12]

### **Тема 8. Моделі управління запасами.**

Загальна постановка задачі. Модель управління запасами при миттєвому постачанні. Формула Уілсона. Модель рівномірного постачання. Модель управління запасами, що враховує випадковий характер споживання. Модель випадкового попиту. Модель управління запасами, що враховує розрив цін.

Література [12]

### **Тема 9. Моделі та методи мережевої оптимізації.**

Поняття графа та мережі. Матричне представлення графа. Побудову графа мінімальної довжини. Алгоритм оптимізації сполучень вершин графа. Оцінка сумарної довжини сполучень. Алгоритм побудови мінімального покриваючого дерева. Алгоритми визначення найкоротшого шляху (Дейкстри та Флойда) між вузлами мережі. Приклади задач на аналіз максимальної пропускної здатності мережі. Теорема Форда-Фалкерсона про максимальний потік в мережі.

Література [7, 14]

### **Тема 10. Моделювання систем масового обслуговування.**

Основні задачі масового обслуговування. Опис системи (СМО). Моделювання обслуговування в системі. Основні характеристики СМО.

Література [1, 12]

### **Тема 11. Ігрове моделювання.**

Предмет та основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор. Оптимальний розв'язок в іграх двох осіб з нульовою сумою. Змішані стратегії. Розв'язання ігор  $2 \times m$ . Розв'язання ігор  $n \times 2$ . Зведення задач теорії ігор до задач лінійного програмування.

Література [1, 12]

# 1. Структура залікового кредиту дисципліни Дослідження операцій

денна форма навчання

	Кількість годин				
	Лекції	Практичні	Самост робота	Індивід робота	Контроль заходи
<b>Змістовий модуль 1 – <i>Лінійне програмування</i></b>					
Тема 1. Постановка загальної задачі дослідження операцій.	2	2	10	0,5	поточне опит
Тема 2. Загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язування.	4	4	10	0,25	поточне опит
Тема 3. Теорія двоїстості та кількісний аналіз оптимізаційних розрахунків.	2	4	10	0,25	поточне опит
Тема 4. Транспортна задача та методи її розв'язування.	4	4	10	0,25	поточне опит
Тема 5. Задача цілочислового лінійного програмування.	2	4	12	0,25	поточне опит
Тема 6. Основи динамічного програмування.	2	4	10	0,25	модульн контр.
<b>Змістовий модуль 2 – <i>Нелінійне програмування. Управління в організаційних системах</i></b>					
Тема 7. Розв'язування задач нелінійного програмування.	4	4	12	0,25	поточне опит.
Тема 8. Моделі управління запасами.	2	4	12	0,5	поточне опит.
Тема 9. Моделі та методи мережевої оптимізації	2	4	12	0,5	поточне опит.
Тема 10. Моделювання систем масового обслуговування.	2	4	12	0,5	поточне опит.
Тема 11. Ігрове моделювання.	2	4	12	0,5	ректор. контр
Разом	28	42	126	4	



заочна форма навчання

	Кількість годин				
	Лекції	Практичні	Самост робота	Індивід робота	Контрол заходи
<b>Змістовий модуль 1 – <i>Лінійне програмування</i></b>					
Тема 1. Постановка загальної задачі дослідження операцій.	0,5		20		
Тема 2. Загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язування.	0,5	0,25	20		
Тема 3. Теорія двоїстості та кількісний аналіз оптимізаційних розрахунків.	0,5	0,25	20		
Тема 4. Транспортна задача та методи її розв'язування.	0,5	0,25	20		
Тема 5. Задача цілочислового лінійного програмування.	0,5	0,25	20		
Тема 6. Основи динамічного програмування.	0,5		20		
<b>Змістовий модуль 2 – <i>Нелінійне програмування. Управління в організаційних системах</i></b>					
Тема 7. Розв'язування задач нелінійного програмування.	0,25		15		
Тема 8. Моделі управління запасами.	0,25		15		
Тема 9. Моделі та методи мережевої оптимізації	0,25		15		
Тема 10. Моделювання систем масового обслуговування.	0,25		15		
Тема 11. Ігрове моделювання.			16		
<b>Разом</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>198</b>		

## **2. Тематика практичних занять.**

### **Практичне заняття 1.**

**Тема: Постановка загальної задачі дослідження операцій.**

1. Основні поняття та визначення. Ефективність операцій.
2. Загальні відомості про математичні моделі операцій.
3. Основні етапи математичного моделювання.
4. Класифікація моделей.
5. Фактори якості моделі.
6. Система як об'єкт математичного моделювання (на прикладі економічної системи).
7. Постановка задач лінійного програмування.
8. Задача про використання ресурсів.
9. Узагальнена модель оптимального планування.
10. Задача про складання кормового раціону.
11. Задача про оптимальний розкрій матеріалів.

### **Практичне заняття 2.**

**Тема: Загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язування.**

1. Дві стандартні форми ЗЛП. Перехід від однієї стандартної форми до іншої.
2. Графічний метод розв'язання ЗЛП.
3. Симплексний метод розв'язання ЗЛП.

### **Практичне заняття 3.**

**Тема: Загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язування.**

1. Метод штучного базису.
2. Розв'язування задач лінійного програмування з допомогою пакетів Excel та Matlab.

### **Практичне заняття 4.**

**Тема: Теорія двоїстості та кількісний аналіз оптимізаційних розрахунків.**

1. Двоїстість у задачах лінійного програмування.
2. Правила побудови двоїстих задач та їх основні класи.
3. Основні теореми двоїстості.
4. Двоїстий симплекс-метод.
5. Економіко-математичний аналіз отриманих розрахунків.

### **Практичне заняття 5.**

**Тема: Транспортна задача та методи її розв'язування.**

1. Загальна постановка транспортної задачі.
2. Математична модель ТЗ. Критерій розв'язності ТЗ.
3. Відкрита та закрита ТЗ.

4. Методи побудови початкового базисного плану ТЗ: діагональний метод; метод найменшої вартості.
5. Метод потенціалів розв'язування ТЗ.
6. Побудова циклів ТЗ.
7. Розв'язування відкритої ТЗ.

### **Практичне заняття 6-7.**

**Тема: Задача цілочислового лінійного програмування та методи їх розв'язування.**

1. Постановка задачі цілочислового лінійного програмування (ЗЦЛП).
2. Розв'язування ЗЦЛП методом Гоморі.
3. Розв'язування ЗЦЛП методом “віток і мереж”.
4. Задача про призначення.
5. Задача про комівояжера.

### **Практичне заняття 8.**

**Тема: Основи динамічного програмування.**

1. Постановка задачі динамічного програмування.
2. Методи розв'язування задач динамічного програмування.
3. Приклади багатокрокових процесів.
4. Ідея методу динамічного програмування.
5. Принцип оптимальності Беллмана.
6. Алгоритм розв'язування задач динамічного програмування.
7. Модель оптимального розподілу фінансових ресурсів між інвестиційними проектами.
8. Модель оптимальної заміни устаткування.

### **Практичне заняття 9.**

**Тема: Розв'язування задач нелінійного програмування.**

1. Постановка задачі нелінійного програмування та її характерні особливості.
2. Геометрична інтерпретація ЗНП.
3. Основні види задач нелінійного програмування.
4. Методи розв'язування ЗНП. Метод множників Лагранжа.
5. Задачі випуклого програмування.
6. Задачі квадратичного програмування.
7. Прикладне використання методу множників Лагранжа.

### **Практичне заняття 10.**

**Тема: Моделі управління запасами.**

1. Загальна постановка задачі.
2. Модель управління запасами при миттєвому постачанні. Формула Уілсона.
3. Модель рівномірного постачання.
4. Модель управління запасами, що враховує випадковий характер споживання.

Модель випадкового попиту.

5. Умова достатності страхового запасу. Оцінка обсягу страхового запасу за допомогою функції Лапласа.

5. Модель управління запасами, що враховує розрив цін.

### **Практичне заняття 11-12.**

**Тема: Моделі та методи мережевої оптимізації.**

1. Поняття графа та мережі.
2. Матричне представлення графа.
3. Побудова графа мінімальної довжини. Алгоритм оптимізації сполучень вершин графа.
4. Побудова оптимального маршруту на мережі. Алгоритми визначення найкоротшого шляху (Дейкстри та Флойда).
5. Розв'язування задач на аналіз максимальної пропускної здатності мережі.
- 6.
6. Теорема Форда-Фалкерсона про максимальний потік в мережі.

### **Практичне заняття 13.**

**Тема: Моделювання систем масового обслуговування.**

1. Основні задачі масового обслуговування.
2. Опис системи (СМО).
3. Моделювання обслуговування в системі.
4. Основні характеристики СМО.

### **Практичне заняття 14.**

**Тема: Ігрове моделювання.**

1. Предмет та основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор.
2. Оптимальний розв'язок в іграх двох осіб з нульовою сумою.
3. Змішані стратегії.
4. Розв'язання ігор  $2 \times m$ .
5. Розв'язання ігор  $n \times 2$ .
6. Зведення задач теорії ігор до задач лінійного програмування.

### **Практичне заняття 15.**

*Ректорська контрольна робота.*

### **6. Комплексне практичне індивідуальне завдання – 4 год.**

Індивідуальні завдання з дисципліни Дослідження операцій виконується самостійно кожним студентом. КПЗ охоплює усі основні теми дисципліни Дослідження операцій. Метою виконання КПЗ є оволодіння навичками застосування елементів моделювання систем при розв'язуванні задач. КПЗ оформлюється у відповідності з встановленими вимогами. Кожен з пунктів КПЗ оцінюється за 100- бальною шкалою, а також визначається



підсумкова оцінка (як середня арифметична зпроміжних оцінок). Виконання КПЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з даної дисципліни.

### 7. Самостійної робота студентів.

№ п/п	Тема	К-ть годин
1.	Основні етапи операційного дослідження.	2/3
2.	Постановка загальної задачі лінійного програмування (ЗЛП).	2/4
3.	Канонічна форма ЗЛП.	2/4
4.	Задача планування виробництва.	2/4
5.	Задача про розкрій матеріалів.	2/4
6.	Графічний метод розв'язування ЗЛП та його наслідки.	3/4
7.	Стандартні форми ЗЛП. Поняття базисного плану ЗЛП.	3/4
8.	Методи побудови початкового базисного плану ЗЛП.	3/4
9.	Симплексний метод розв'язування ЗЛП.	3/4
10.	Транспортні задачі (ТЗ). Метод потенціалів розв'язування ТЗ.	3/4
11.	Критерій оптимальності розв'язку ЗЛП.	3/4
12.	Задача про призначення.	2/3
13.	Приклади багатокрокових процесів. Ідея методу динамічного програмування. Принцип оптимальності Белмана.	3/4
14.	Розв'язування ЗЦЛП методом Гоморі.	2/4
15.	Розв'язування ЗЦЛП методом "віток і мереж".	3/4
16.	Задача про комівояжера	2/3
17.	Правила побудови двоїстих задач та їх основні класи.	2/3
18.	Основні теореми двоїстості.	3/4
19.	Двоїстий симплекс-метод.	2/4
20.	Основні види задач нелінійного програмування. Методи розв'язування ЗНП.	3/4
21.	Метод множників Лагранжа.	2/3
22.	Задачі випуклого програмування.	2/3
23.	Задачі квадратичного програмування.	3/4
24.	Прикладне використання методу множників Лагранжа.	2/4
25.	Алгоритм розв'язування задач динамічного програмування.	3/4
26.	Модель оптимального розподілу фінансових ресурсів між інвестиційними проектами.	2/4
27.	Модель оптимальної заміни устаткування.	2/4
28.	Приклади задач на побудову графа мінімальної довжини.	3/4
29.	Побудова оптимального маршруту на ациклічній мережі	2/4
30.	Особливості побудови оптимального маршруту в загальному випадку.	3/4
31.	Теорема Форда-Фалкерсона про максимальний потік в мережі.	2/4

32.	Алгоритм побудови потоків на матриці суміжності мережі.	2/3
33.	Побудова оптимального потоку.	2/4
34.	Випадок мережі з декількома джерелами та стоками.	3/4
35.	Оптимальний потік в мережі. Алгоритм Басакера-Гоуена.	2/4
36.	Принципи побудови мережевої моделі задачі календарного планування.	2/4
37.	Модель управління запасами при миттєвому постачанні. Оцінка середніх затрат утримання та поновлення запасів за одиницю часу.	3/4
38.	Оптимальний розмір партії Уїлсона.	2/3
39.	Особливості моделювання управління запасами при рівномірному постачанні. Модифікація формули Уїлсона.	2/4
40.	Модель управління запасами, що враховує випадковий характер споживання.	3/4
41.	Визначення точки еквівалентності затрат при різних рівнях цін.	2/4
42.	Модель управління запасами, що враховує розрив цін. Оцінка оптимальних обсягів партій.	3/4
43.	Оцінка обсягу страхового запасу за допомогою функції Лапласа.	3/4
44.	Модель випадкового попиту. Умова достатності страхового запасу.	2/4
45.	Необхідність комплексного моделювання виробництва та споживання. Таблична модель задачі.	2/4
46.	Основні задачі масового обслуговування. Елементи систем масового обслуговування. Моделювання обслуговування в системі.	2/4
47.	Стохастична модель обслуговування автопарку.	3/4
48.	Одноканальна стохастична модель СМО із необмеженою чергою і надійним каналом обслуговування.	2/4
49.	Одноканальна стохастична модель СМО із необмеженою чергою і ненадійним каналом обслуговування.	3/4
50.	Система із паралельними обслуговуючими пристроями та скінченною чергою. Оцінка часу очікування в черзі та часу обслуговування в системі.	2/2
51.	Класифікація та опис конфліктних ситуацій за допомогою ігор. Побудова верхньої та нижньої ціни гри. Сідлові точки матриці.	2/4
52.	Розв'язання ігор без сідлових точок. Розв'язання ігор $2 \times n$ та $m \times 2$ .	3/2
53.	Загальна матрична гра із нульовою сумою	2/4
	Тренінг	4/-
	Разом	<b>126/198</b>

## 8. Тренінг з дисципліни (4 год.)

**Тематика:** Моделювання конфліктності у соціо-економічних та технічних системах. Ігрові моделі.

Вид інноваційної технології, яка застосовується на занятті:

- підготовка, моделювання діяльності певної організації, гідприємства в рамках ігрового етапу;
- робота в малих групах. Інформаційне забезпечення:

слайди, презентації студентів; методичні рекомендації щодо проведення ділової гри.

## 9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції; практичні заняття; індивідуальні заняття; виконання розрахунково-графічних завдань під керівництвом викладача та самостійно; робота в Інтернет; виконання КППЗ.

В процесі вивчення дисципліни Дослідження операцій використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне тестування та опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- розрахункові роботи;
- ректорська контрольна робота;
- оцінювання виконання КППЗ.

## 10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни Дослідження операцій визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4 (екзамен)	Разом
20 %	20%	20%	40%	100%
1. Усне опитування під час заняття (5 тем по 8 балів = 40 балів) Письмова робота 60 балів	1. Усне опитування під час заняття (6 тем по 5 балів = 30 балів) Письмова робота 70 балів	1. Написання та захист КППЗ 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу 20 балів	1. Тестові завдання (20 тестів по 2 бали за тест) – 40 балів 2. Завдання 1. – макс. 30 балів Задача – макс. 30 балів	100

### Шкала оцінювання:

За шкалою Університет	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	<b>A</b> (відмінно)
85-89	Добре	<b>B</b> (дуже добре)
75-84		<b>C</b> (добре)
65-74	Задовільно	<b>D</b> (задовільно)
60-64		<b>E</b> (достатньо)
35-59	Незадовільно	<b>FX</b> (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		<b>F</b> (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

**11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення,  
використання яких передбачає навчальна  
дисципліна**

№	Найменування	Номер теми
1.	Середовище <i>MICROSOFT EXCEL</i>	1-11
2.	Пакет прикладних програм <i>MATLAB</i>	1-11

**РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Білоусова С. В., Ковальчук Т. В. Економіко-математичне моделювання: компендіум і практикум: навч. посіб. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. 524 с.
2. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2016. 303 с.
3. Воронков О. О. Оптимізаційні методи і моделі : конспект лекцій з курсу. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 110 с.
4. Галаєва Л. В, Рогоза Н.А, Шульга Н. Г. Дослідження операцій. Навчальний. Київ : ЦП "КОМПРИНТ", 2016. 172 с.
5. Лавров Є.А., Перхун Л.П., Шендрик В.В. Математичні методи дослідження операцій : підручник .Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.
6. П. Фролов. Ігрове (імітаційне) моделювання у політиці // Політична енциклопедія. Ред.кол.: Ю. Левенець, Ю. Шаповал. — Київ : Парламентське видавництво, 2017.
7. Самсонов В.В. Алгоритми розв'язання задач оптимізації: Навчальний посібник. Київ.: НУХТ, 2014.300 с.
8. Черняк О. І. та ін. ; Дослідження операцій в економіці : підруч. Миколаїв : МНАУ, 2020. 398 с.
9. Яровий А.А., Ваховська Л.М., Крилик Л.В. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1 : навчальний посібник / А. А. Яровий, Л. М. Ваховська, Л. В. Крилик. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 86 с.