МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій
_____ Ігор ЯКИМЕНКО
"29" 08 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Віктор ОСТРОВЕРХОВ
"__" 08 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій
_____ Святослав ПИТЕЛЬ
"29" 08 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

Ступінь вищої освіти – бакалавр
Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність – 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)
Спеціалізація – 015.39 Цифрові технології
Освітньо-професійна програма – Професійна освіта (Цифрові технології)

Кафедра економічної кібернетики та інформатики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екзамен (сем.)
Денна	2	3	30	30	4	8	78	150	3
Заочна	2	3, 4	8	4	–	–	138	150	4

29.08. 2025 р.

Тернопіль – ЗУНУ, 2025

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), затвердженої Вченою радою ЗУНУ, протокол №11 від 26.06.2024 р. (зі змінами, протокол № 8 від 26.06.2025 р.)

Робочу програму розробила д.е.н, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики та інформатики Леся БУЯК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики (протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.)

Завідувач кафедри
д.е.н., професор Леся БУЯК

Гарант ОПП
к.е.н., доцент Оксана БАШУЦЬКА

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

1. Опис дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»

Дисципліна – Методи дослідження операцій'	**Галузь знань, спеціальність, СВО**	**Характеристика навчальної дисципліни**
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна дисципліна мова викладання – українська
Кількість залікових модулів – 5	Спеціальність – 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) Спеціалізація – 015.039 Цифрові технології	Рік підготовки: *Денна – 2* *Заочна – 2* Семестр: *Денна – 3* *Заочна – 3, 4*
Кількість змістових модулів – 2	Освітньо-професійна програма: Професійна освіта (Цифрові технології)	Лекції: *Денна – 30 год* *Заочна – 8 год* Практичні заняття: *Денна – 30 год* *Заочна – 4 год*
Загальна кількість годин: Денна – 150 год. Заочна – 150 год.	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: *Денна – 78 год* *Заочна – 138 год* Тренінг: *Денна – 6 год* Індивідуальна робота : *Денна – 4 год*
Тижневих годин – 10 год., з них аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю – іспит

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «Методи оптимізації та 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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

– відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації.

– виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

– розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

– уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).

2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»:

К18. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування галузі/сфери відповідно до спеціалізації.

К22. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

К23. Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

К25. Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) відповідно до спеціалізації.

К27. Здатність проєктувати, розробляти та впроваджувати сучасні цифрові середовища й ІТ-інструменти для організації навчального процесу та виконання фахових завдань за спеціалізацією.

2.3. Передумови для вивчення дисципліни

Для успішного освоєння дисципліни потрібно використовувати знання та вміння з раніше вивчених дисциплін «Вища математика», «Інформаційно-комунікаційні технології».

2.4. Програмні результати навчання

ПР16. Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

ПР18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

3. Програма дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»

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.

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.

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.

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.

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).

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.

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.

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.

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.

Тема 10. Моделювання систем масового обслуговування.

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

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*m. Розв'язання ігор n*2. Зведення задач теорії ігор до задач лінійного програмування.

4. Структура залікового кредиту дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»

денна форма навчання

	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	СРС	ІРС	Тренінг	Контрольні заходи
Тема 1. Постановка загальної задачі дослідження операцій.	2	2	7		8	Поточне опитування, практичні завдання
Тема 2 Загальна задача лінійного програмування та методи її розв’язування.	4	4	7			
Тема 3. Теорія двоїстості та кількісний аналіз оптимізаційних розрахунків.	2	2	7			
Тема 4.Транспортна задача та методи їїрозв’язування.	4	4	7	1		
Тема 5. Задача цілочислового лінійного програмування.	2	2	7			
Тема 6. Основи динамічного програмування.	2	2	7			
Тема 7. Розв’язування задач нелінійного програмування.	4	4	8	1		

Тема 8. Моделі управління запасами.	2	2	7			
Тема 9. Моделі та методи мережевої оптимізації	2	2	7	1		
Тема 10. Моделювання систем масового обслуговування.	2	2	7			
Тема 11. Ігрове моделювання.	4	4	7	1		
Разом	30	30	78	3	8	

заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	СРС
Тема 1. Постановка загальної задачідослідження операцій.			12
Тема 2 Загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язування.	2	2	12
Тема 3. Теорія двоїстості та кількіснийаналіз оптимізаційних розрахунків.			12
Тема 4.Транспортна задача та методи її розв'язування.			12
Тема 5. Задача цілочисловоголінійного програмування.			12
Тема 6. Основи динамічногопрограмування.	2		12
Тема 7. Розв'язування задач нелінійного програмування.			13
Тема 8. Моделі управління запасами.			13
Тема 9. Моделі та методи мережевої оптимізації	2	2	13
Тема 10. Моделювання систем масового обслуговування.			13
Тема 11. Ігрове моделювання.	2		13
Разом	8	4	138

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття

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.

Аналіз прикладної ситуації з освітньо-виробничого середовища (розклад занять, завантаження обладнання, планування навчального часу); виділення керованих змінних, обмежень і цільового критерію; побудова спрощеної математичної моделі задачі.

Практичне заняття

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.

Побудова моделі ЛП (цільова функція, обмеження); реалізація моделі в Excel із використанням надбудови «Пошук розв'язку»; аналіз отриманого оптимального плану.

Практичне заняття

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.

Побудова двоїстої задачі до заданої моделі ЛП; аналіз тіньових цін ресурсів; інтерпретація результатів з позицій управлінських рішень.

Практичне заняття

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.

Побудова матриці витрат транспортування; знаходження початкового та оптимального плану; порівняння варіантів за критерієм мінімальних витрат.

Практичне заняття

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).

Моделювання задачі призначення або вибору обладнання; розв'язання задачі з цілочисловими обмеженнями; аналіз відмінностей між безперервною та цілочисловою моделями.

Практичне заняття

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.

Побудова дерева рішень для багатокрокового процесу; реалізація принципу оптимальності Беллмана; визначення оптимальної стратегії.

Практичне заняття
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.

Формулювання нелінійної цільової функції; знаходження оптимуму методом Лагранжа або числовими методами; аналіз чутливості результатів.

Практичне заняття
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.

Розрахунок оптимального розміру замовлення (EOQ); моделювання сценаріїв зміни попиту; аналіз витрат зберігання і дефіциту.

Практичне заняття
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.

Розрахунок показників СМО (черга, час очікування); аналіз впливу інтенсивності потоків; формування рекомендацій щодо оптимізації сервісу.

Практичне заняття
Моделювання систем масового обслуговування.

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

Побудова платіжної матриці; визначення оптимальних стратегій; зведення гри до задачі лінійного програмування.

Практичне заняття
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*m. Розв'язання ігор n*2. Зведення задач теорії ігор до задач лінійного програмування.

Побудова платіжної матриці; визначення оптимальних стратегій; зведення гри до задачі лінійного програмування.

6. Самостійна робота студентів

Самостійна робота з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» спрямована на формування вміння застосовувати методи дослідження операцій для аналізу, оптимізації та цифрового моделювання освітніх процесів, зокрема в системі професійної освіти. Самостійна робота з дисципліни орієнтована на розв’язування прикладних задач оптимізації освітніх процесів із використанням цифрових технологій та спеціалізованого програмного забезпечення, що забезпечує формування практичних професійних компетентностей здобувачів освіти.

Самостійна робота виконується кожним студентом протягом семестру. Її виконання є однією із обов’язкових складових навчальної дисципліни.

Студентам потрібно вирішити завдання оптимізації для покращення ефективності процесу. Метою є визначення оптимальних параметрів, які дозволять досягти найкращих результатів при заданих обмеженнях.

Виконання завдання:

1. Формулювання задачі:

- Виберіть реальну або гіпотетичну ситуацію, де потрібно оптимізувати процес. Це може бути будь-яка ситуація, наприклад, розподіл ресурсів, планування виробництва, транспортування вантажів тощо.
- Сформулюйте математичну модель задачі. Опишіть цільову функцію (яку ви намагаєтеся максимізувати або мінімізувати) та обмеження, які необхідно враховувати.

2. Розв'язання задачі:

- Використовуйте відповідний метод дослідження операцій для розв'язання задачі. Це може бути:
- Лінійне програмування
- Метод цілочисельного програмування
- Метод динамічного програмування
- Метод мережних графів
- Застосуйте програмні інструменти для розв'язання задачі

3. Аналіз результатів:

- Проаналізуйте отримані результати. Опишіть, як знайдені рішення відповідають вашим цілям і обмеженням.
- Визначте, як зміни в обмеженнях або параметрах моделі можуть вплинути на результати. Наприклад, як зміниться оптимальне рішення при зміні обсягу ресурсів або зміні цільової функції.

4. Оформлення та подання результатів:

- Підготуйте звіт або презентацію, яка включає:
- Опис проблеми та вибраної моделі.

- Математичну модель та формулювання задачі.
- Результати розв'язання задачі, включаючи графіки, таблиці або інші візуалізації, якщо це доречно.
- Аналіз результатів та рекомендації щодо їх впровадження.

Представте у звіті або презентації чітке пояснення всіх етапів процесу, від формулювання задачі до розв'язання та аналізу результатів. Надані дані повинні бути організовані зрозуміло і логічно, щоб читач міг легко зрозуміти ваші висновки та рекомендації.

7. Організація і проведення тренінгу

Індивідуальні завдання з дисципліни спрямовані на персональне моделювання та оптимізацію освітніх і цифрових процесів із використанням методів дослідження операцій та цифрових інструментів, що забезпечує формування практичних професійних компетентностей здобувачів освіти.

Проведення тренінгу дозволяє: забезпечити практичне засвоєння теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»; виробити у студентів навички проведення аналізу прийняття рішень, вибору методів перевірки аналізу даних; інтегрувати теоретичні знання й практичні навички студентів у єдиний комплекс і привести їх у відповідність з поставленим завданням.

Завдання:

Індивідуальне завдання 1. Оптимізація навчального процесу

Зміст: Розробити оптимізаційну модель організації навчального процесу (розклад, навантаження, використання аудиторій) для закладу професійної освіти.

Індивідуальне завдання 2. Оптимальний вибір цифрових освітніх інструментів

Зміст: Сформувати модель вибору цифрових платформ, програмного забезпечення або онлайн-сервісів для освітньої програми за умов бюджетних та функціональних обмежень.

Індивідуальне завдання 3. Моделювання цифрової освітньої інфраструктури

Зміст: Побудувати мережеву модель взаємодії компонентів цифрового освітнього середовища (LMS, сервери, користувачі, канали зв’язку) та визначити оптимальні маршрути або пропускну здатність.

Індивідуальне завдання 4. Оптимізація управління цифровими ресурсами

Зміст: Розробити модель управління запасами цифрових або навчальних ресурсів (ліцензії ПЗ, доступи, навчальні матеріали) з урахуванням попиту та періодичності оновлення.

Індивідуальне завдання 5. Аналіз навантаження в системі електронного навчання

Зміст: Змоделювати роботу платформи дистанційного навчання як системи масового обслуговування та оцінити показники ефективності (час очікування, пропускна здатність).

Індивідуальне завдання 6. Прийняття управлінських рішень у цифровій

освіті

Зміст: Змоделювати конфліктну або конкурентну ситуацію між учасниками освітнього процесу (адміністрація – викладачі – здобувачі освіти) щодо впровадження цифрових технологій.

Форма подання індивідуального завдання

Індивідуальне завдання оформлюється у вигляді аналітичного звіту або презентації з розрахунками та цифровими моделями.

Обов'язкові елементи:

- опис освітньої або цифрової проблеми;
- математична модель;
- цифрова реалізація;
- інтерпретація результатів для освітньої практики.

8. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні та індивідуальні заняття, консультації, самостійна робота, метод опитування, підготовка і презентація тренінгу.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни "Методи оптимізації та дослідження операцій" використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- модульне опитування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- оцінювання результатів тренінгу;
- іспит

10. Політика щодо оцінювання

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання усіх видів завдань студентами і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів проводиться в установленому порядку.

Політика щодо академічної доброчесності. Списування під час проведення контрольних заходів заборонені. Під час контрольного заходу студент може користуватися лише дозволеними допоміжними матеріалами або засобами, йому забороняється в будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими студентами, використовувати, розповсюджувати, збирати варіанти контрольних завдань.

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим, пропуски практичних занять відпрацьовуються. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в дистанційній формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції факультету.

11. Політика щодо визнання результатів навчання

Відповідно до «Положення про визнання в Західноукраїнському національному університеті результатів попереднього навчання» (https://www.wunu.edu.ua/pdf/pologenya/Polozhennya_ruzult_poper_navch.pdf) здобувачам вищої освіти може бути зараховано результати навчання (неформальної/інформальної освіти, академічної мобільності тощо) на підставі підтвердних документів (сертифікати, довідки, документи про підвищення кваліфікації тощо). Рішення про зарахування здобувачу результатів (певного освітнього компонента в цілому, або ж окремого виду навчальної роботи за таким освітнім компонентом) приймається уповноваженою Комісією з визнання результатів навчання за процедурою, визначеною вищезазначеним положенням.

12. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальної шкалою) з дисципліни Методи оптимізації та дослідження операцій визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		**Модуль 2**		**Модуль 3**	**Модуль 4**	**Модуль 5**
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка за поточне опитування визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих за теми 1–5 на практичних заняттях	Модульна робота, яка охоплює теми 1–5. Тестові завдання (10 тестів по 2 бали за тест) – макс. 20 балів. Задачі (2 задачі) – по 25 балів, макс. 50 балів. Теоретичне питання – макс. 30 балів	Оцінка за поточне опитування визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих за теми 6–11 на практичних заняттях	Модульна робота, яка охоплює теми 6–11. Тестові завдання (10 тестів по 2 бали за тест) – макс. 20 балів. Задачі (2 задачі) – по 25 балів, макс. 50 балів. Теоретичне питання – макс. 30 балів	Оцінка за тренінг визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих під час виконання трьох завдань тренінгу	Оцінка за самостійну роботу визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих за виконання завдань самостійної роботи	Тестові завдання (10 тестів по 2 бали за тест) – макс. 20 балів. Задачі (2 задачі) – по 25 балів, макс. 50 балів. Теоретичне питання – макс. 30 балів

Поточне опитування під час заняття:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності;

1–59 балів – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст теоретичних питань.

Підсумкова оцінка за поточне опитування кожного модуля визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих під час занять в межах кожного модуля.

Тренінг:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його використовує під час виконання завдань тренінгу, виявляє творчий підхід до виконання завдань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при виконанні окремих завдань тренінгу не вистачає достатньої глибини та аргументації його використання, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки, загалом виявляє творчий підхід до виконання завдань;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та загалом його використовує при виконанні завдань тренінгу, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому суттєві неточності та помилки, в окремих моментах виявляє творчий підхід до виконання завдань;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його використовує, недостатньо розкриває зміст завдань тренінгу, допускаючи при цьому суттєві неточності, не виявляє творчого підходу до виконання завдань;

1–59 – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст завдань тренінгу, не бере участі у колективних завданнях підчас проведення тренінгу.

Самостійна робота:

90–100 балів – зміст самостійної роботи повністю відповідає встановленим вимогам, містить елементи самостійного дослідження, свідчить про високий рівень опанування навчального матеріалу, студент на високому рівні виявляє творчий підхід до виконання завдань;

75–89 балів – зміст самостійної роботи в основному відповідає встановленим вимогам, можуть бути несуттєві недопрацювання за окремими завданнями, свідчить про належний рівень опанування навчального матеріалу, студент належно виявляє творчий підхід до виконання завдань;

60–74 балів – поставлені завдання виконані на недостатньому рівні; наведені авторські напрацювання є загальними і слабко обґрунтованими, свідчать про недостатній рівень опанування навчального матеріалу; студент припускається значних помилок у виконанні завдань, в окремих моментах виявляє творчий підхід до виконання завдань;

1–59 балів – завдання практично не виконані; відсутні авторські напрацювання; грубі помилки у вирішенні завдань роботи, що свідчать про низький рівень опанування навчального матеріалу; студент не виявляє творчого підходу до виконання завдань.

Модульна робота, екзамен – види контролю, при яких засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу оцінюється від 0 до 100 балів як сума балів за виконані завдання. Екзаменаційний білет складається із:

тестів: 10 тестів, за правильну відповідь на кожен із яких студент може отримати 2 бали, що в підсумку дає максимально 20 балів;

2 бали – на тест надано правильну відповідь.

задач (практичних завдань): 2 задачі, за розв'язання кожної із яких студент може отримати від 0 до 25 балів, що в підсумку дає максимально 50 балів;

15–25 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв'язує практичне завдання і інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

5–14 балів – у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв'язує практичне завдання, але на додаткові контрольні запитання відсутня повна відповідь, допускає несуттєві неточності та фрагментарно (без аргументації) інтерпретує отримані результати,

демонструє самостійність виконання.

1–4 балів – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно розв'язує практичне завдання, допускає суттєві неточності, поверхнево його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань.

теоретичного (проблемного) питання: 1 теоретичне питання, за відповідь на яке студент може отримати від 0 до 30 балів.

15–30 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, всебічно, самостійно та аргументовано його викладає під час відповіді, глибоко та всебічно розкриває зміст завдання.

1–14 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але не в повному обсязі, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст завдання, допускаючи при цьому суттєві неточності, відповіді на запитання нечіткі.

Шкала оцінювання:

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

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. 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.
2. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 440 с.
3. Буяк Л.М., Башуцька О.С., Пришляк К.М. Дослідження операцій. Навчальний посібник. Тернопіль: Підручники і посібники. 2023. 164 с.
4. Руська Р. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження операцій». Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 123 с
5. Методи оптимізації та дослідження операцій [Текст] : навчальний посібник / Укладачі: Я. Б. Сікора, А.Й. Щехорський, Б.Л. Якимчук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. – 148 с.
6. Методи оптимізації та дослідження операцій [Текст] : навчальний посібник / Укладачі: Я. Б. Сікора, А.Й. Щехорський, Б.Л. Якимчук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. – 148 с. 3.
7. Методи оптимізації та дослідження операцій: навчальний посібник / О. О. Ємець. - Полтава: ПУЕТ, 2019. - Ч. 2. - 139 с. – [Електронний ресурс] . – Режим доступу : http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/8599 .
8. Оптимізаційні методи та моделі : навчальний посібник / Н. В. Бурєннікова, О. В. Зелінська, І. М. Ушкаленко, Ю. Ю. Бурєнніков. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 121 с.
9. Білоусова С. В., Ковальчук Т. В. Економіко-математичне моделювання: компендіум і практикум: навч. посіб. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. 524 с.
10. Математичні методи дослідження операцій [Текст]: підручник / Є.А. Лавров, Л.П. Перхун,

В.В. Шендрик [et al.]. – Суми: СумДУ, 2017. – 212 с.
11. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2016. 303 с.
12. Воронков О. О. Оптимізаційні методи і моделі : конспект лекцій з курсу. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 110 с.
13. Галаєва Л. В, Рогоза Н.А, Шульга Н. Г. Дослідження операцій. Навчальний. Київ : ЦП "КОМПРИНТ", 2016. 172 с.
14. Дослідження операцій в економіці : підруч. / І. К Федоренко. та ін. ; за ред. І. К. Федоренка, О. І. Черняка. Київ : Знання, 2007. Київ : Знання, 2017. 558 с.
15. Катренко А. В. Дослідження операцій : підруч. Львів : Магнолія Плюс, 2015. 352 с.
16. Лавров Є.А., Перхун Л.П., Шендрик В.В. Математичні методи дослідження операцій : підручник .Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.
17. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2016. 452 с.
18. Айстраханов Д. Д. Математичні моделі професійної компетентності майбутнього фахівця / Д. Д. Айстраханов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – №3. – С.136-140.
19. Вайнтрауб М. А. Методи математичного моделювання в оптимізації проектування змісту професійної освіти і навчання / М. А. Вайнтрауб // Нові технології навчання: – 2015. – Вип. 84. – С. 176-179.
20. Вайнтрауб М. А. Інтегроване розвивальне навчання у професійній школі: монографія / М. А. Вайнтрауб. – Київ: Т. Клочко, 2009. – 179 с.
21. Приклади побудови економіко-математичних моделей економічних процесів та явищ. URL: http://www.scritub.com/limba/ucraineana/62913.ph
22. Самсонов В.В. Алгоритми розв’язання задач оптимізації: Навчальний посібник. Київ.: НУХТ, 2014.300 с.