

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, прізвище

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень

Підпис декана

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F6 Інформаційні системи та технології

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Інформаційні системи та технології

Обсяг дисципліни – 4 кредити ЕКТС, Шифр дисципліни – ОЗП.11

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (загальної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	2	4	120	50	16	18	16		70				+
Разом ДФН			4	120	50	16	18	16		70				

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю F6 «Інформаційні системи та технології»

Робоча програма складена

Підпис автора(ів)

канд. фіз.-мат. наук, доцент Тетяна КИСІЛЬ

Науковий консультант, вчений консультант, Ім'я, прізвище: автор(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол від 18.08 2025 № 1

Зав. кафедри

Ольга ПАВЛОВА

Ім'я, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

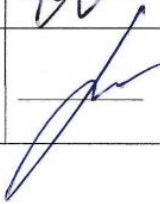
Голова вченої ради факультету

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, прізвище

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, д-р. філософії, доц.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Ольга ПАВЛОВА
Гарант освітньо-професійної програми, доктор. техн. наук, проф.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Єлизавета ГНАТЧУК

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень» є однією із дисциплін загальної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Інформаційні системи та технології» в межах спеціальності F6 «Інформаційні системи та технології».

Препреквізити – Вища математика (ОЗП.01), Дискретна математика (ОЗП.01) вихідна.

Постреквізити, Теорія систем, системний аналіз та інтелектуальний аналіз даних (ОФП.06), Моделювання систем (ОФП.11). Моделювання систем (курсова робота) (ОФП.12), Аналіз даних (ОФП.20), Проектно-технологічна практика (ОФП.21).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем і технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій (ІК); здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК02); здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК 03); здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 05); здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел (ЗК 06); здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів (ФК 11); Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень (ФК 13); Здатність розв'язувати типові задачі проектування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з природничо-математичних та загально-інженерних дисциплін (УК 01); здатність розробляти, налагоджувати та вдосконалювати програмне забезпечення інформаційних систем і технологій, в тому числі смарт-технологій, та використовувати сучасні технології проектування в розробці алгоритмічного та програмного забезпечення інформаційних систем і технологій (УК 02)

програмних результатів навчання: 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. (ПРН 01); 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 (ПРН 02).

Мета дисципліни 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.

Результати навчання.

Після вивчення дисципліни «Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень» здобувач повинен: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями дослідження операцій, розрізняти основні моделі математичного програмування; виконувати математичне моделювання та розв'язувати оптимізаційні моделі процесів і явищ, що використовуються у галузі інформаційних технологій, обґрунтовувати вибір методів для їх розв'язання; програмно реалізовувати методи дослідження операцій та прийняття рішень; виконувати обчислювальні експерименти, обробляти та аналізувати їх результати з метою дослідження характеристик об'єктів і систем у комп'ютерних науках; будувати логічні висновки та інтерпретувати результати математичних досліджень; застосовувати методи прийняття рішень в конфліктних ситуаціях та умовах невизначеності; 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

4. 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	6	27
2	Оптимізація в інформаційних системах	6	6	6	27
3	Математичні методи прийняття рішень в інформаційних системах	4	4	6	16
	Разом	16	16*	18	70

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Лекція	Перелік тем лекцій, їх анотації	Годин
1	Поняття дослідження операцій. Задачі математичного програмування 1. Задачі ухвалення рішень. 2. Головні етапи та принципи операційних досліджень. 3. Основи математичного моделювання задач дослідження операцій. 4. Класифікація задач дослідження операцій. 5. Математичні методи дослідження операцій. 6. Задача лінійного програмування (ЗЛП) 7. Графічна інтерпретація задач у лінійному програмуванні 8. Квадратичне програмування 9. Опукле програмування Література: [1–5]	2
2	Транспортна задача як різновид задачі лінійного програмування. Особливі види транспортної задачі 1. Постановка транспортної задачі. 2. Властивості закритої транспортної задачі. 3. Властивості опорних планів транспортної задачі. 4. Алгоритми побудови опорних планів транспортної задачі. 5. Критерій оптимальності плану перевезень. 6. Алгоритм методу потенціалів. 7. Задача про призначення 8. Угорський метод 9. Транспортна задача за критерієм часу Література: [1–5]	2
3	Дискретне, динамічне та стохастичне програмування 1. Математичні моделі задач дискретного програмування 2. Метод відсікаючих площин. Метод Гоморі розв'язування задач ЦЛП 3. Метод гілок і меж розв'язування задач ЦЛП. Задача комівояжера 4. Послідовні алгоритми дискретної оптимізації 5. Наближені методи дискретної оптимізації 6. Основна ідея та особливості обчислювального методу динамічного програмування 7. Динамічне програмування для задач з декількома обмеженнями та змінними. 8. Одноетапні та двоетапні задачі стохастичного програмування Література: [1–5]	2
4	Оптимізаційні задачі на графах 1. Деякі означення і теореми теорії графів 2. Алгоритми виокремлення каркасів 3. Оптимальні шляхи в оргграфах 4. Динамічне програмування в оргграфі 5. Обхід дерева 6. Алгоритми пошуку в ширину і глибину. Бектрекінг Література: [1–5]	2

5	Календарне (мережеве) планування 1. Головні визначення і терміни. 2. Метод критичного шляху (CPM). 3. Система PERT. 4. Аналіз та оптимізація мережевого графіка. Література: [1–5]	2
6	Еволюційні технології та генетичні алгоритми 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	Загальні аспекти прийняття рішень 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	Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації та конфліктній ситуації. Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації 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 6. Критерії Вальда, Севіджа, Гурвіца, 7. Критерії Байєса, Лапласа, Гермейєра Література: [6, 7]	2
Разом		16

5.2 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
Разом		16

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

5.3 Зміст практичних занять

Номер	Тема практичного заняття	Годин
1	Графічний метод розв'язання ЗЛП. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП.	2
2	Методи побудови опорного початкового плану. Розв'язання транспортної задачі методом потенціалів. Угорський метод для задачі про призначення	2
3	Метод Гоморі. Метод гілок і меж. Розв'язування задач динамічного та стохастичного програмування	2
4	Знаходження оптимальних шляхів в графах та орграфах. Алгоритми обходу дерева. Пошук в ширину і глибину. Бектрекінг	2
5	Метод критичного шляху. Аналіз та оптимізація мережевого графіка	2
6	Мурашиний алгоритм для задачі комівояжера. Розробка методу оптимального маршруту польоту БЛА на основі мурашиного алгоритму	2
7	Методи експертного оцінювання переваг. Методи оцінювання компетентності експерта	2

8	Застосування ЛПІ для розв'язання матричних ігор. Розв'язання гри зі змішаними стратегіями. Прийняття рішень в умовах нечіткої інформації	2
9	Підсумкове заняття	2
Разом		18

5.4 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, контрольних робіт. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

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
1-2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №1, підготовка до виконання і захисту лабораторної роботи №1.	9
3-4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №2, підготовка до виконання і захисту лабораторної роботи №2.	9
5-6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №3, підготовка до виконання і захисту лабораторної роботи №3.	9
7-8	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичного заняття №4, підготовка до виконання і захисту лабораторної роботи №4.	9
9-10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичного заняття №5, підготовка до виконання і захисту лабораторної роботи №5.	9
11-12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичного заняття №6, підготовка до виконання і захисту лабораторної роботи №6.	9
13-14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №7, підготовка до виконання і захисту лабораторної роботи №7.	8
15-16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №8, підготовка до виконання і захисту лабораторної роботи №8.	8
Разом		70

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, підготовка до виконання і захисту лабораторних робіт поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних **лабораторних** занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання контрольних робіт.
- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускається до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний

середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який має академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на поточному або наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне (лабораторне) заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних та лабораторних занять, контрольної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи лабораторну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .

Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив 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 здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи	Семестровий	
<u>третій</u> семестр										
Лабораторні роботи №:								Контрольна робота:	Іспит	Разом балів
1	2	3	4	5	6	7	8	Т 1-3		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)										60-100*
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	12-20	24-40	
24-40								12-20	24-40	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання математичних методів дослідження операцій та прийняття рішень; наявність скрінів розв'язання завдання, дотримання вимог при оформленні звіту, дотримання принципів академічної доброчесності. Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методiku її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота, передбачена Робочою програмою, складається із 4 питань, кожне з яких є рівнозначним. Питання для контрольної роботи обираються із запропонованих в пункті 10 Робочої програми. Відповідь на кожне питання оцінюється від 3 до 5 балів згідно Критеріїв оцінювання, наведених вище. За всю контрольну роботу здобувач може отримати від 12 до 20 балів.

Здобувач виконує контрольну роботу письмово на передостанньому занятті. При отриманні негативної оцінки (від 0 до 11 балів) контрольну слід перездати на **останньому аудиторному занятті** з дисципліни.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Номер питання	1	2	3	4
Кількість балів (мінімум-максимум)	3-5	3-5	3-5	3-5
Кількість отриманих балів (всього)	12-20			

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит). Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання № 3	9	12	15
Практичне завдання № 4	9	12	15
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Задачі ухвалення рішень.
2. Головні етапи та принципи операційних досліджень.
3. Основи математичного моделювання задач дослідження операцій.
4. Класифікація задач дослідження операцій.
5. Математичні методи дослідження операцій.
6. Задача лінійного програмування (ЗЛП)
7. Графічна інтерпретація задач у лінійному програмуванні

8. Квадратичне програмування
9. Опукле програмування
10. Постановка транспортної задачі.
11. Властивості закритої транспортної задачі.
12. Властивості опорних планів транспортної задачі.
13. Алгоритми побудови опорних планів транспортної задачі.
14. Критерій оптимальності плану перевезень.
15. Алгоритм методу потенціалів.
16. Задача про призначення
17. Угорський метод
18. Транспортна задача за критерієм часу
19. Математичні моделі задач дискретного програмування
20. Метод відсікаючих площин. Метод Гоморі розв'язування задач ЦЛП
21. Метод гілок і меж розв'язування задач ЦЛП. Задача комівояжера
22. Послідовні алгоритми дискретної оптимізації
23. Наближені методи дискретної оптимізації
24. Основна ідея та особливості обчислювального методу динамічного програмування
25. Динамічне програмування для задач з декількома обмеженнями та змінними.
26. Одноетапні та двоетапні задачі стохастичного програмування
27. Алгоритми виокремлення каркасів
28. Оптимальні шляхи в орграфах
29. Динамічне програмування в орграфі
30. Обхід дерева
31. 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

11. Навчально-методичне забезпечення

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

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями, середовище MATLAB (якщо є ліцензія) або Octave Online (<https://octave-online.net> – повністю безкоштовний аналог MATLAB, працює у браузері).

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. 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. 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>
3. Методи дослідження операцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Кузьмич, 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
4. Кисіль Т. М. Моделювання систем : навч. посібн. – Хмельницький : Видавн. «ПП Мельник А. А.», 2021 – 256 с.
5. Дослідження операцій : підручник / А. В. Катренко - 4-те вид., стер. - Львів : Магнолія 2006, 2025 - 350 с. - Комп'ютинг
6. Руська Р. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження операцій». Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 123 с
7. Мазуренко В. В. Методи оптимізації та дослідження операцій. Ч. 1. Лінійне і дискретне програмування: Навч. посіб. – Ів.-Фр.: Ел. вид. ПНУ, 2023. – 306 с
8. Дослідження операцій : конспект лекцій / О. В. Шебаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан та ін. – Миколаїв : МНАУ, 2021. – 150 с
9. 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

Додаткова

1. Дослідження операцій та методи оптимізації [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до практичних завдань для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / уклад. С. В. Прокопович, О. В. Панасенко, Л. О. Чаговець. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 64 с
2. 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.
3. Modern Optimization Methods for Science, Engineering and Technology/ Edited by G R Sinha Myanmar Institute of Information Technology Mandalay, Myanmar/ IOP Publishing, Bristol, UK, 2020. – 433 p.
4. ACML 2020 Tutorial: Optimization Methods for Machine Learning. - <http://www.acsu.buffalo.edu/~haimonti/tutorial.html>

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7658>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Другий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	4
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання Після вивчення дисципліни «Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень» здобувач повинен: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями дослідження операцій, розрізняти основні моделі математичного програмування; виконувати математичне моделювання та розв'язувати оптимізаційні моделі процесів і явищ, що використовуються у галузі інформаційних технологій, обґрунтовувати вибір методів для їх розв'язання; програмно реалізовувати методи дослідження операцій та прийняття рішень; виконувати обчислювальні експерименти, обробляти та аналізувати їх результати з метою дослідження характеристик об'єктів і систем у комп'ютерних науках; будувати логічні висновки та інтерпретувати результати математичних досліджень; застосовувати методи прийняття рішень в конфліктних ситуаціях та умовах невизначеності; 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 оргграфі. 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

Пререквізити – Вища математика (ОЗП.01), Дискретна математика (ОЗП.01) вихідна.

Постреквізити, Теорія систем, системний аналіз та інтелектуальний аналіз даних (ОФП.06), Моделювання систем (ОФП.11). Моделювання систем (курсова робота) (ОФП.12), Аналіз даних (ОФП.20), Проектно-технологічна практика (ОФП.21).

Запланована навчальна діяльність: **Запланована навчальна діяльність:** Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, підготовка до виконання і захисту лабораторних робіт поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання..

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних робіт, оцінювання контрольних робіт (поточної та підсумкової), .

Вид семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Дослідження операцій : підручник / А. В. Катренко - 4-те вид., стер. - Львів : Магнолія 2006, 2025 - 350 с. - Комп'ютинг
2. Руська Р. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження операцій». Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 123 с
3. Мазуренко В. В. Методи оптимізації та дослідження операцій. Ч. 1. Лінійне і дискретне програмування: Навч. посіб. – Ів.-Фр.: Ел. вид. ПНУ, 2023. – 306 с
4. Дослідження операцій : конспект лекцій / О. В. Шебаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан та ін. – Миколаїв : МНАУ, 2021. – 150 с
5. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=7658>
6. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

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