

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів
назва кафедри



РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах»
назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<u>магістр</u> назва рівня вищої освіти
Спеціальність	<u>132 «Матеріалознавство»</u> шифр і назва спеціальності
Освітньо-наукова програма	<u>«Прикладне матеріалознавство»</u> назва освітньої програми
Статус дисципліни	<u>обов'язкова</u> обов'язкова чи вибіркова
Обсяг дисципліни	<u>4 кредитів ЄКТС</u>
Код освітньої компоненти	<u>ОК2.2.4</u> відповідно до освітньої програми
Мова викладання	українська

Розробник(и): професор кафедри комп'ютерних наук,
інформаційних технологій та прикладної математики

посада



Ніна ЄРШОВА

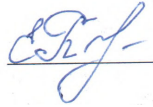
ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма ухвалена на засіданні кафедри комп'ютерних наук, інформаційних
технологій та прикладної математики

назва кафедри

Протокол від «28» жовтня 2024 р. № 3

Завідувач кафедри



Олена ПОНОМАРЬОВА

ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма погоджена групою забезпечення якості освітньо-наукової програми
«Прикладне матеріалознавство»

підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти зі

спеціальності 132 «Матеріалознавство»

Протокол від «05» листопада 2024р. № 2

Гарант освітньої програми:



Володимир ВОЛЧУК

ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Експертизу навчально-методичного відділу пройдено:



(підпис)

Віолетта ФЕДІНА

ім'я, ПРІЗВИЩЕ

«05» листопада 2024р.

Реєстраційний номер _____

надається фахівцем НМВ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
Аудиторні робота, у т.ч:	52		52	
лекції	32		32	
лабораторні роботи				
практичні робота	16		16	
Самостійна робота, у т.ч:	102		102	
підготовка до аудиторних занять	26		26	
підготовка до контрольних заходів	4		4	
виконання курсової роботи				
виконання індивідуальних завдань				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	42		42	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			екзамен	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах» є формування систем теоретичних і прикладних знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів математичних моделей прийняття рішень.

Завдання вивчення дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах» є вивчення основних принципів постановки задач, побудови математичних моделей прийняття рішень, методів їх розв'язання, технології реалізації в середовищі електронних таблиць (ЕТ) і аналіз результатів з метою використання в практиці.

Пререквізити дисципліни: основою для вивчення курсу «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах» є базові знання з дисциплін «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Інформатика» та дисциплін спеціальності.

Постреквізити дисципліни: Знання, які магістри отримають під час вивчення дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах», будуть використані при виконанні кваліфікаційної роботи, а також в професійній і науковій діяльності.

Компетентності

ЗК.01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК.03 Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК.04 Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК.06 Здатність працювати автономно.

ЗК.07 Здатність працювати у команді.

ЗК.08 Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК.09 Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК.01 Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення.

ФК.05 Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробках (або у виробничих умовах).

ФК.06 Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

ФК.07 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

ФК.12 Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері матеріалознавства, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство» - 2024, спеціальності 132 «Матеріалознавство»). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

ПРН 2. Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

ПРН 6. Наукові навички у галузі інженерії, для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно.

ПРН 9. Застосовувати методи LCA-аналізу еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій.

ПРН 10. Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії.

ПРН 15. Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

ПРН 16. Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування.

ПРН. 22. Прогнозувати розвиток сучасного ринку матеріалів і технологій, застосовувати методи стратегічного планування для забезпечення сталого розвитку технологій у контексті глобалізаційних викликів.

Форми навчання: групова; фронтальна.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна: універсальний програмний комплекс, що утворюють програми комп'ютера: текстовий редактор Word, електронні таблиці Excel, програми доступу до ресурсів Інтернету; програми роботи з електронною поштою.

3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1. Моделі і методи формування рішень. Системний підхід до прийняття рішень. Класифікація задач прийняття рішень. Етапи прийняття рішень.

2. Прийняття рішень на основі ігрових моделей. Поняття про ігрові моделі. Рішення ігор з природою за допомогою критеріїв. Задача про будівництво підприємства для виробництва нової продукції. Приведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Рішення задачі розподілу ресурсів між проектами за допомогою гри з природою.

3. Метод аналізу ієрархій. Етапи рішення задач з допомогою МАІ. Алгоритм методу аналізу ієрархій. Власні значення і власні вектори матриць. Алгоритми наближених методів визначення власних значень і власних векторів. Задачі.

4. Планування експерименту у задачах дослідження систем. Апроксимація експериментальних даних. Технологія підбору апроксимуючої функції шляхом побудови лінії тренду. Розробка плану експерименту.

5. Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту. Основні зведення про кореляційно-регресійний аналіз. Системний підхід у плануванні експерименту. Реалізація системного підходу у плануванні активного експерименту.

6. Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації. Обробка даних експерименту з допомогою інструментів пакета аналізу і надбудови «Пошук рішення».

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах. Прийняття рішень на основі ігрових моделей і МАІ					
Моделі і методи формування рішень	4	2			2
Прийняття рішень на основі ігрових моделей	24	6	6		12
Метод аналізу ієрархій.	32	8	6		18
Разом за змістовим модулем 1	60	16	12		32
Змістовий модуль 2. Прийняття рішень на основі моделі регресії і методів оптимізації					
Планування експерименту у задачах дослідження систем	14	4			10
Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту	28	6	2		20
Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації	18	6	2		10
Разом за змістовим модулем 2	60	16	4		40
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	150	32	16		102

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ роб.	Тема робіт	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах. Прийняття рішень на основі ігрових моделей і МАІ		
1	Моделі і методи формування рішень. Системний підхід до прийняття рішень. Класифікація задач прийняття рішень. Етапи прийняття рішень.	2
2-4	Прийняття рішень на основі ігрових моделей. Поняття про ігрові моделі. Рішення ігор з природою за допомогою критеріїв. Задача про будівництво підприємства для виробництва нової продукції. Приведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Рішення задачі розподілу ресурсів між проектами за допомогою гри з природою.	6
5-8	Метод аналізу ієрархій. Етапи рішення задач з допомогою МАІ. Алгоритм методу аналізу ієрархій. Власні значення і власні вектори матриць. Алгоритми наближених методів визначення власних значень і власних векторів. Задачі.	8
Змістовий модуль 2. Прийняття рішень на основі моделі регресії і методів оптимізації		
9-10	Планування експерименту у задачах дослідження систем. Апроксимація експериментальних даних. Технологія підбору апроксимуючої функції шляхом побудови лінії тренду. Розробка плану експерименту.	4

11-13	Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту. Основні зведення про кореляційно-регресійний аналіз. Системний підхід у плануванні експерименту. Реалізація системного підходу у плануванні активного експерименту.	6
14-15	Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації. Обробка даних експерименту з допомогою інструментів пакета аналізу і надбудови «Пошук рішення».	6

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ заняття	Тема робіт	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах. Прийняття рішень на основі ігрових моделей і МАІ		
1-3	Прийняття рішень на основі ігрових моделей. Визначити сідлову точку платіжної матриці. Задача про будівництво СМО для надання нової послуги. Задача про розподіл інвестицій двох інвесторів між СМО.	6
4-6	Метод аналізу ієрархій. Задачі про розподіл енергоресурсів і вибір автомобіля	6
Змістовий модуль 2. Прийняття рішень на основі моделі регресії і методів оптимізації		
7-9	Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту. Отримання моделі регресії відгуку.	2
10-11	Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації. Постановка задачі оптимізації, де модель регресії є функцією мети.	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторні роботи навчальним планом не передбачені.

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних робіт	26
2	Підготовка до контрольних заходів	4
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	42
4	Математичні основи надійності складних систем. Стислі відомості з теорії ймовірності і математичної статистики. Основні поняття. Вирішення основних задач математичної статистики.	
5	Підготовка до екзамену	30
	Всього	102

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю знань з дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах» є усний метод, письмовий, самоконтроль та самооцінка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Структура оцінювання видів навчальної роботи студента у кожному змістовому модулі.

**Змістовий модуль 1. Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах.
Прийняття рішень на основі ігрових моделей і МАІ.**

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Виконання завдань практичних робіт:	80 (40 балів * 2 практичні роботи)
	1. Прийняття рішень на основі ігрових моделей	
	2. Метод аналізу ієрархій	
2	Захист завдань практичних робіт	20
	Разом	100

Змістовий модуль 2. Прийняття рішень на основі моделі регресії і методів оптимізації.

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Виконання завдань практичних робіт:	80 (40 балів * 2 практичні роботи)
	1. Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту	
	2. Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації	
2	Захист завдань практичних робіт	20
	Разом	100

Критерії оцінювання практичних робіт

Максимальна кількість балів за виконання завдань однієї практичної роботи – 40.
Загальна кількість практичних робіт – 2.

Кількість балів «40» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта. Моделювання задач виконано логічно послідовно, отримано правильні результати. Зроблено чіткі висновки щодо роботи. Робота оформлена охайно.

Кількість балів «37-39» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта. Моделювання задач виконано логічно послідовно, отримано в цілому правильні результати, однак мають місце несуттєві помилки (при аналізі результатів). Зроблено чіткі висновки щодо роботи. Робота оформлена охайно.

Кількість балів «34-36» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта. Моделювання задач виконано логічно послідовно, отримано в цілому правильні результати, однак мають місце несуттєві помилки (при аналізі результатів моделювання). Зроблено не зовсім чіткі висновки щодо роботи. Робота оформлена не досить охайно.

Кількість балів «30-33» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта. При моделюванні задач отримано в цілому правильні результати, однак мають місце суттєві помилки (в оформленні

інформації). Зроблено не зовсім чіткі висновки щодо роботи. Робота оформлена не досить охайно.

Кількість балів «20-29» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта. При моделюванні задач мають місце суттєві помилки (помилка при отриманні результату кореляційного аналізу). Не зроблено чітких висновків щодо роботи. Робота оформлена не досить охайно.

Кількість балів «11-19» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта. При моделюванні задач мають місце суттєві помилки (помилка при отриманні результату дисперсійного аналізу). Не зроблено чітких висновків щодо роботи. Робота оформлена не охайно.

Кількість балів «0-10» – ставиться, якщо студент у відведений час ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта, при моделюванні задач мають місце суттєві помилки (отриманні дані не відповідають умовам задачі). Не зроблено висновків щодо роботи. Робота оформлена не охайно.

Критерії оцінювання захисту завдань практичних робіт

Максимальна кількість балів за захист завдань одної практичної роботи – 10. Загальна кількість практичних занять – 2.

При захисті завдань практичної роботи студент повинен відповісти на 2 питання щодо даної роботи. Максимальна кількість балів за відповідь на 1 питання – 5 балів.

Відповідь на питання

Кількість балів «5» – ставиться студенту за повну, змістовну, правильну відповідь на питання щодо даної роботи.

Кількість балів «4» – ставиться студенту за загалом правильну відповідь на питання щодо даної роботи. Але відповідь не повністю розкриває суть питання.

Кількість балів «3» – ставиться студенту за відповідь на питання щодо даної роботи, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання і мають місце різні незначні помилки.

Кількість балів «0-2» – ставиться студенту за відсутність конкретної відповіді на питання щодо даної роботи. Відповідь носить поверхневий безсистемний характер, наявні грубі помилки, що свідчить про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені

Змістовий модуль 1. Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах.

Прийняття рішень на основі ігрових моделей і МАІ.

Змістовий модуль 2. Прийняття рішень на основі моделі регресії і методів оптимізації.

Максимальна кількість балів на екзамені – **100**.

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять теоретичні і практичні запитання з вивченого матеріалу дисципліни. Білет містить три питання (2 теоретичних і 1 практичне завдання).

- відповідь на теоретичне питання 1 і 2 25 балів;
- 25 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;
- 16-24 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі підпункти питання розкриті не в повному обсязі, мають місце незначні помилки;
- 10-15 балів ставиться за відповідь на теоретичне питання, якщо студент надав поверхову відповідь. Допущені суттєві помилки, відсутня логічна послідовність відповіді;

- 0-9 балів ставиться студенту за відсутність конкретних відповідей на теоретичне питання, відповідь носить безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.
- виконання практичного завдання 50 балів;
 - 50 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання і відповів на поставлені питання;
 - 40-49 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання і відповів на поставлені питання, але окремі підпункти питань розкриті не в повному обсязі;
 - 20-39 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання, а при виконанні практичних розрахунків допущені незначні помилки; студент відповів на поставлені питання;
 - 10-19 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання, при виконанні практичних розрахунків допущені значні помилки і студент не відповів на поставлені питання;
 - 0-9 балів ставиться за відсутність розв'язання задачі, що свідчить про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середня між оцінкою змістових модулів 1 і 2 та оцінкою екзамену.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Дякон В. М., Ковальов Л. Є. Моделі і методи теорії прийняття рішень: Підручник. К.: АНФ ГРУП, 2013. 604 с. <https://lib.udau.edu.ua/bitstreams/download> PDF
2. Файнзільберг Л. С., Жуковська О. А., Якимчук В. С. Теорія прийняття рішень: підручник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізації «Інформаційні технології в біології та медицині». Київ: Освіта України, 2018. 246 с.
3. Сєріков А. В., Білоцерківський О. В. Метод аналізу ієрархій у прийнятті рішень: Навчальний посібник. Харків: БУРУН КНИГА, 2006. 144 с.
4. Волошин О. Ф., Мащенко С. О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 2-ге вид., перероб. та допов. К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 336 с.
5. Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О. М. Комп'ютерне моделювання систем і процесів. Методи обчислень. Частина 1: навчальний посібник; за заг. Ред. Р. Н. Кветного. Вінниця: ВНТУ, 2012. 193 с.
6. Кушлик-Дивульська О. І., Кушлик Б. Р. Основи теорії прийняття рішень: навчальний посібник. К., 2014. 94 с.
7. Шиян А. А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменте. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2009. 164 с.
8. Засименко В. М. Основи теорії планування експерименту: навч. посібник. Львов: Видав. ДУ «ЛП», 2000. 205 с.
9. Єршова Н. М., Кривенкова Л. Ю. Математичні і комп'ютерні методи обробки даних експерименту: навчальний посібник. Д.: ПДАБА, 2023. 378 с.
10. Кисельов О. В., Комарова І. Б., Мілько Д. О., Бакарджієв Р. О. Статистична обробка і оформлення результатів експериментальних досліджень (із досвіду написання дисертаційних робіт) :Навчальний посібник; за заг. ред. Д. О. Мілька; Інститут механізації тваринництва НААН. Запоріжжя: СТАТУС, 2017. 1181 с.

11. Томашевський О. В., Рисіков В. П. Комп'ютерні технології статистичної обробки даних: навчальний посібник. Запоріжжя: Запорізький національний технічний університет, 2015. 175 с.

Допоміжна

1. Єршова Н. М. Методичні вказівки і завдання до виконання контрольної роботи «Прийняття рішень на основі ігрових моделей» з дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах» для здобувачів ступеня магістр спеціальності 132 «Матеріалознавство» заочної та дистанційної форм навчання. Дніпро: ПДАБА, 2022. 27 с.
2. Єршова Н. М. Методичні вказівки та завдання до виконання практичної роботи «Математичні основи надійності складних систем» з дисципліни «Надійність складних систем» для здобувачів ступеня магістра спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної і заочної форм навчання. Дніпро: ПДАБА, 2022. 43 с.

12. INTERNET – РЕСУРСИ

1. Сааті Т. Метод аналізу ієрархій.
https://stud.com.ua/25063/menedzhment/metod_analizu_iyerarhiy_saati
2. Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах. Віртуальний читальний зал ДВНЗ ПДАБА. Кафедра Комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики. Режим доступу: <http://surl.li/jyuth>
3. Віртуальний читальний зал ННІ ПДАБА:
<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/elibrary/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?csf=1&web=1&e=S7ietr&CID=859e89a9%2D18e4%2D400a%2Da7a1%2D3e9805c50abd&FolderCTID=0x012000686B7E3420895E4193BB9DB5D43292AE&id=%2Fsites%2Fe%2Dlibrary%2FShared%20Documents%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B8%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0%20%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%E2%80%99%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%2C%20%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%B9%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8>