

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
Форма навчання	<u>заочна</u> денна чи заочна
Обсяг дисципліни	<u>4 кредитів ЄКТС</u>
Код освітньої компоненти	<u>ОК2.4</u> відповідно до освітньої програми
Мова викладання	українська

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

посада



Ніна СРШОВА

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	
			ІІ	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
Аудиторні робота, у т.ч:	14		14	
лекції	8		8	
лабораторні роботи				
практичні робота	6		6	
Самостійна робота, у т.ч:	136		136	
підготовка до аудиторних занять	26		26	
підготовка до контрольних заходів	35		35	
виконання курсової роботи				
виконання індивідуальних завдань	15		15	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30	
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 змістових 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					
Моделі і методи формування рішень. Прийняття рішень на основі ігрових моделей	30	2	2		26
Метод аналізу ієрархій.	30	2			28
Планування експерименту у задачах дослідження систем.	30	2	2		26
Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту. Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації	30	2	2		26
Разом за змістовим модулем 1	120	8	6		106
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	150				136

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ роб.	Тема робіт	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах		
1	Моделі і методи формування рішень. Системний підхід до прийняття рішень. Класифікація задач прийняття рішень. Етапи прийняття рішень. 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.	2
2	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.	2
3	Планування експерименту у задачах дослідження систем. Апроксимація експериментальних даних. Технологія підбору апроксимуючої функції шляхом побудови лінії тренду. Розробка плану експерименту.	2
4	Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту. Основні зведення про кореляційно-регресійний аналіз. Системний підхід у плануванні експерименту. Реалізація системного підходу у плануванні активного експерименту. Прогнозування на основі моделі регресії і методів оптимізації. Обробка даних експерименту з допомогою інструментів пакета аналізу і надбудови «Пошук рішення».	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ заняття	Тема робіт	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах.		
1	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.	2
2	Кореляційно-регресійний аналіз даних активного експерименту. Отримання моделі регресії відгуку.	2
3	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	35
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: Математичні основи надійності складних систем. Стислі відомості з теорії ймовірності і математичної статистики. Основні поняття. Вирішення основних задач математичної статистики.	30
4	виконання індивідуальних завдань	15
5	Підготовка до екзамену	30
	Всього	136

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

- Аналіз процесу прийняття рішень у різних сферах інженерних задач (порівняння системного та інтуїтивного підходів)**
- Застосування ігрових моделей для прийняття рішень в економічних та інженерних системах (аналіз на прикладі реальної виробничої ситуації)**
- Методи формування стратегій у ігрових моделях прийняття рішень (з використанням матричних ігор)**
- Методи аналізу ієрархій для прийняття рішень: порівняльний аналіз алгоритмів (АНР, АНР, TOPSIS та їх застосування)**
- Оптимізаційні методи в інженерних системах: використання методу градієнтного спуску (аналіз ефективності та практичне застосування)**
- Планування експерименту в задачах дослідження складних систем (методи апроксимації та підбір функцій для аналізу)**
- Регресійний аналіз у прогнозуванні технічних параметрів систем (методи та приклади застосування)**

- 8. Алгоритми оптимізації в задачах інженерного аналізу** (порівняльний аналіз методу генетичних алгоритмів та методу рою часток)
- 9. Прогнозування параметрів складних технічних систем за допомогою регресійного аналізу** (з використанням програмних інструментів, таких як Python або MATLAB)
- 10. Методи пошуку рішень в умовах невизначеності: аналіз реальних кейсів** (порівняння класичних та сучасних методів)

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

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

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 16 бали;
- контрольної роботи за темами 1-2 (максимальна кількість 68 балів).

Присутності студента на лекціях – 8 балів за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 16. Загальна кількість практичних занять – 2 (2 балів за кожне практичне заняття). За кожну практичне заняття нараховують:

- студент повністю виконав розрахунки, надав вірні теоретичні тлумачення розрахунковим даним – 8 балів;
- студент виконав розрахункову частину, але у відповіді допущені невірні обґрунтування отриманих даних – 7-3 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 2-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Виконання індивідуальних завдань (контрольної роботи) оцінюється у **68** балів. Робота містить два питання, кожне з яких оцінюється від 34 до 1 бали. Бал за роботу вираховується як середній бал за два питання.

34-24 – студент володіє матеріалом, дає визначення, типології, посилається на приклади сучасних наук, соціальних подій та процесів, але мають дві-три описки й неточності;

23-15 - студент в основному орієнтується в матеріалі, але допускає неточності, незначні помилки, обізнаний в філософії науки;

14-5 - студент лише частково розкриває питання, слабо в них орієнтується, погано ознайомлений із теоретичними питаннями та з процесами, що їх репрезентують;

4-1 - студент не вірно відповідає на питання, або недостатньо в необхідному обсязі, не цікавиться сучасним науковим та суспільним життям.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені

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

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 середньоарифметичне між оцінкою змістового модуля 1 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. Серіков 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 менеджменті. 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., Рісіков 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>