



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Лінійна алгебра

Шифр та назва спеціальності
113 – Прикладна математика

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма
Інтелектуальний аналіз даних

Кафедра
Комп'ютерна математика та аналіз даних

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Загальна, Обов'язкова

Семестр
2

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Сердюк Ірина Василівна

iryna.serdiuk@khpi.edu.ua

Доцентка кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 30 наукових та навчально-методичних праць.
Курси: «Алгебра та геометрія», «Функціональний аналіз», «Лінійна алгебра»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна «Лінійна алгебра» є однією із фундаментальних дисциплін при підготовці бакалаврів за освітньою програмою «Інтелектуальний аналіз даних». Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними основами лінійної алгебри. В рамках курсу розглядаються основні поняття лінійної алгебри: матриця, системи лінійних алгебраїчних рівнянь, лінійні простори, лінійні оператори, квадратичні форми. Знання, які студент повинен отримати в результаті вивчення даного курсу, відіграватимуть важливу роль у процесі його подальшого навчання; вони закладають основи для вивчення інших загальнотеоретичних та спеціальних дисциплін.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни полягає в опануванні студентом принципів сучасної алгебри, розуміння її місця в загальній системі математичних знань та вміння застосовувати отримані знання на практиці. Формування у студентів базових теоретичних знань та практичних навичок розв'язання задач.

Виробити у студентів навички математичного дослідження прикладних питань та вміння звести задачу до математичних моделей теорії лінійної алгебри.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, розрахункова робота, консультації, самостійна робота. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК 1. Здатність учитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 13. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Результати навчання

РН 1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН 2. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.

РН 14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

РН 15. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.

РН 16. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, вміння працювати в команді.

РН 17. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.

РН 19. Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.

РН 20. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 28 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 60 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Студенти повинні володіти основами математичних знань, отриманими раніше в школі чи інших навчальних закладах.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються проектний підхід до навчання. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Лінійні простори.

Тема 2. Лема про лінійну залежність векторів. Бази системи векторів. Ранг системи векторів

Тема 3. Базис та вимірність лінійного простору. Координати вектора. Приклади канонічних базисів деяких лінійних просторів.
Тема 4. Перетворення координат. Матриці перетворення.
Тема 5. Лінійні підпростори. Лінійна оболонка системи векторів. Сума та перетин підпросторів. Формула Грассмана.
Тема 6. Евклідові простори. Скалярний добуток векторів. Критерій Грама лінійної незалежності векторів.
Тема 7. Ортогональне проектування.
Тема 8. Ортогоналізація системи векторів. Ортонормований базис.
Тема 9. Унітарний простір.
Тема 10. Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора. Дії над лінійними операторами. Ядро та образ лінійного оператора. Ранг і дефект лінійного оператора
Тема 11. Власні вектори та власні значення лінійного оператора. Характеристичний многочлен. Спектр лінійного оператора. Оператор простої структури. Зведення матриці лінійного оператора до діагонального вигляду
Тема 12. Лінійні оператори в евклідовім просторі. Спряжені оператори. Самоспряжені оператори. Ортогональні оператори. Побудова ортогональної матриці. Унітарні оператори
Тема 13. Квадратична форма. Зведення до канонічного вигляду. Метод Лагранжа. Закон інерції квадратичних форм
Тема 14. Метод ортогональних перетворень. Зведення пари квадратичних форм до канонічного вигляду. Знаковизначені квадратичні форми. Критерій Сильвестра

Теми практичних занять

Тема 1. Лінійні простори. Ранг системи векторів.
Тема 2. Еквівалентні перетворення систем векторів. Ранг матриці.
Тема 3. Перетворення координат.
Тема 4. Підпростори. Сума та перетин підпросторів.
Тема 5. Скалярний добуток векторів. Критерій Грама.
Тема 6. Ортогональне проектування.
Тема 7. Метод Соніна – Шмідта.
Тема 8. Вектори. Лінійні операції над векторами.
Тема 9. Модульна контрольна робота: «Лінійні простори»
Тема 10. Власні вектори та власні значення
Тема 11. Мінімальний многочлен.
Тема 12. Функції від матриць
Тема 13. Спряжені оператори. Нормальні оператори Самоспряжені оператори.
Тема 14. Модульна контрольна робота «Лінійні оператори».
Тема 15. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.
Тема 16. Модульна контрольна робота: «Квадратичні форми»

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання. Оформлюється у письмовому вигляді. Самостійна робота передбачає опрацювання матеріалу лекцій, розв'язування задач, підготовку до модульних контрольних робіт, виконання розрахункових робіт, підготовку до іспиту. Самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем.
Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті, книги) для самостійного вивчення.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Корніль Т. Л. Вища математика у прикладах і задачах : навч.-метод. посібник : у 2-х ч. Ч. 1. Елементи лінійної алгебри. Аналітична геометрія на площині / Т. Л. Корніль, Г. О. Голотайстрова, С. Є. Гардер ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Мадрид, 2020. – 80 с
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/>
2. Seymour Lipschutz. Theory and problems of linear algebra. – New York, 1968. - 170p.
3. Цубербіллер О.М. Задачі і вправи з аналітичної геометрії. – Київ, Державне видавництво технічної літератури, 1965, – 290с.
https://shron1.chtyvo.org.ua/Tsuberbiller_Olha/Zadachi_i_vpravy_z_analitychnoi_heometrii.pdf
4. Практикум з курсу “Алгебра і геометрія”. Визначники та матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: навчальний посібник для студентів напрямів підготовки “Прикладна математика” та “Системний аналіз”/ І. В.Сердюк, О. Б.Ахієзер, О. І.Дунаєвська, А. О.Нікульченко, А. Ю.Стрельнікова. – Харків: “НТМТ”, 2022. - 112с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/64558>
5. Сердюк І. В. Використання методу рекурентних співвідношень для обчислення визначників N-го порядку /І. В. Сердюк, О. Б. Ахієзер, О. І. Дунаєвська. Під. ред. Мітіна В. М, // Навчальний посібник – Харків: видавництво «ДРУКАРНЯ МРІЯ», 2019 – 173 с.(Рекомендовано вченою радою НТУ «ХПІ» протокол № 10 від 22.12.2018)
ISBN 978-617-7683-52-9
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/41206>
6. Сердюк І. В. Теорія визначників. Обчислення визначників N- го порядку /І. В. Сердюк, О. Б. Ахієзер, О. І. Дунаєвська. Під. ред. Мітіна В. М. // Навчальний посібник – Харків: видавництво «ДРУКАРНЯ МРІЯ», 2019 – 255 с.(Рекомендовано вченою радою НТУ «ХПІ» протокол № 10 від 22.12.2018)
ISBN 978-617-7683-51-2
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/41204>
7. Чарін В. С. Лінійна алгебра. – 2-ге вид., стер. – К., Техніка, 2005. – 416 с.
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Charin_2005_416.pdf

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Студенту рекомендовано відвідувати як лекційні заняття, так і практичні заняття. Виконання розрахункових робіт є необхідною умовою для отримання оцінки. Виконання контрольних робіт та здача іспиту є обов'язковими.

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%).

Іспит: письмове завдання(2 теоретичних запитання + 2 задачі з кожного модуля (3)) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 3 контрольні роботи та розрахункове завдання(по 20% за кожний модуль).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис
31.08.2023 р.



Завідувач кафедри
Олена АХІЄЗЕР

Дата погодження, підпис
31.08.2023 р.



Гарант ОП
Олена АХІЄЗЕР