



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Аналітична геометрія

Шифр та назва спеціальності
113 – Прикладна математика

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної
фізики та математики

Освітня програма
Комп'ютерне та математичне моделювання

Кафедра
Прикладна математика (170))

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова),

Семестр
1

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Тимченко Галина Миколаївна

halyna.tymchenko@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри прикладної математики НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 23 роки. Автор понад 84 наукових та навчально-методичних праць.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](https://web.kpi.kharkov.ua/apm/personal-ni-storinki/timchenko-galina-mikolayivna/)

<https://web.kpi.kharkov.ua/apm/personal-ni-storinki/timchenko-galina-mikolayivna/>



Морачковська Ірина Олегівна

Iryna.Morachkovska@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 25 років. Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Міхлін Юрій Володимирович

Yuriy.Mikhlin@khpi.edu.ua

Доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри прикладної математики НТУ «ХПІ».

Автор більш ніж 300 наукових статей та публікацій у трудах наукових конференцій.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс аналітичної геометрії надає знання необхідні для теоретичної і практичної підготовки інженерів даної спеціальності щодо засвоєння математичних методів розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, основ лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії на площині та у просторі.

Мета та цілі дисципліни

Навчання майбутніх спеціалістів основам лінійної алгебри та аналітичної геометрії (матриці, системи лінійних алгебраїчних рівнянь, векторна алгебра, прямі та площини, теорія кривих другого порядку), вироблення у студентів вміння самостійно поглиблювати і розширювати математичні знання та застосовувати їх при розв'язанні прикладних задач.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Індивідуальне розрахункове завдання. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК1. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

ФК3. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

Результати навчання

PH02. 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.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з шкільного курсу алгебри та геометрії.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Визначники та системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)

Визначники 2-го та 3-го порядку та їхні властивості. Формули Крамера для СЛАР 3×3 . Визначники n -го порядку та їхні властивості. Формули Крамера для СЛАР $n \times n$.

Тема 2. Матриці та дії над ними

Матриці, типи матриць. Лінійні операції над матрицями та їхні властивості. Операція множення матриць та її властивості. Обернена матриця. Матричні рівняння.

Ранг матриці, способи його обчислення. Елементарні перетворювання матриць. Поняття лінійної залежності строк та стовпців матриці. Теорема про базисний міnor.

Тема 3. Загальне дослідження системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)

Довільні СЛАР. Розширена матриця системи. Умова сумісності СЛАР (теорема Кронекера-Капеллі). Метод Гауса. Сумісність однорідних СЛАР. Фундаментальна система розв'язків однорідних СЛАР.

Тема 4. Векторна алгебра

Вектори, основні визначення. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність та незалежність векторів. Поняття про базис та систему координат. Декартова прямокутна система координат. Координати, модуль, орт та спрямовуючі косинуси вектора. Розкладання вектора за базисом. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їхні властивості та геометрична інтерпретація.

Тема 5. Площина та пряма в просторі

Площина як поверхня 1-го порядку. Загальне рівняння площини. Кут між площинами. Умови паралельності та перпендикулярності площин. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Загальні рівняння прямої у просторі. Канонічні рівняння прямої. Перехід від загальних рівнянь прямої до канонічних. Параметричні рівняння прямої. Кут між прямими, взаємне розташування прямих. Відстань від точки до прямої. Взаємне розташування площини та прямої у просторі. Визначення точки перетину прямої та площини. Кут між прямою та площиною. Відстань між мимобіжними прямими.

Тема 6. Пряма на площині

Пряма як лінія 1-го порядку. Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Канонічне та параметричні рівняння. Нормальний та напрямний вектори. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

Тема 7. Криві 2-го порядку на площині

Перетворення координат на площині. Коло, еліпс, гіпербола, парабола — означення, виведення, властивості: фокуси, ексцентриситет, директриси, асимптоти. Фокально-директоріальна властивість. Дослідження загального рівняння кривої 2-го порядку. Інваріанти кривих. Класифікація кривих 2-го порядку.

Теми практичних занять

Тема 1. Визначники та системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Обчислення визначників другого та третього порядків. Розв'язання СЛАР за формулами Крамера.

Тема 2. Матриці та дії над ними

Дії з матрицями. Обернення матриць. Розв'язання СЛАР $Ax=b$ за допомогою оберненої матриці. Матричні рівняння. Обчислення рангу матриці

Тема 3. Загальне дослідження СЛАР

Розв'язання СЛАР методом Гауса. Структура загального розв'язку.

Тема 4. Векторна алгебра

Лінійні операції над векторами. Обчислення модуля, орта та напрямних косинусів вектора. Розкладання вектора за базисом. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Обчислення площ та об'ємів геометричних фігур.

Тема 5. Площина та пряма в просторі

Загальне рівняння площини. Рівняння площини, що містить три задані точки. Кут між площинами. Взаємне розташування площин у просторі. Відстань від точки до площини. Рівняння площини у відрізках на осях. Загальні рівняння прямої у просторі. Канонічні та параметричні рівняння прямої. Перехід від загальних рівнянь прямої до канонічних. Взаємне розташування прямих. Відстань від точки до прямої. Взаємне розташування площини та прямої у просторі. Визначення точки перетину прямої та площини.

Тема 6. Пряма на площині

Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Канонічне та параметричні рівняння. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності. Відстань від точки до прямої.

Тема 7. Криві 2-го порядку на площині

Коло, еліпс, гіпербола, парабола. Зведення загального рівняння кривої 2-го порядку до канонічного вигляду.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання за темами:

1. Визначники, матриці та системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
2. Векторна алгебра.
3. Пряма та площина у просторі. Пряма на площині.
4. Криві 2-го порядку на площині.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Тимченко Г. М., Одинцова О. В., Кириллова Н. О., Мазур О. С. Стислий курс вищої математики, частина 1. Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри: навч. посібник, - Київ: «Кондор», 2022. -188с.
2. Розв'язання задач аналітичної геометрії векторним методом: навч.-метод. посібник / С. Д. Дімітрова-Бурлаєнко, В. М. Бурлаєнко, Н. П. Гиря; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – 2-ге вид., випр. і доп. – Харків : НТУ "ХПІ", 2020. – 50 с.
3. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.1: Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник / Л. В. Курпа, Ж. Б. Кашуба, Г. Б. Лінник [та ін.]; за ред. Л. В. Курпи. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 532с.
4. Аналітична геометрія в теоремах і задачах / навч. посіб. Друге вид. Виправлене і доп. В.В. Городецький, С.Б. Боднарук, Ж.І. Довгей, В.С. Лучко. – Чернівці: – Чернівець. нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2021. – 408 с.

Додаткова література

1. Методичні вказівки для самостійної роботи за темою "Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії" з курсу "Вища математика": для студентів техн. спец. заочної та прискореної форм навчання / уклад.: Г. Б. Лінник, І. О. Морачковська ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2019. – 31 с.
2. Боровик В., Яковець В., Ваврикович Л. Аналітична геометрія. – Університетська книга, 2018 – 291 с.
3. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — Т. 1. — 496 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (30%) та поточного оцінювання (70%).

Екзамен: письмове завдання (два запитання з теорії + розв'язання двох задач) та усна відповідь.
Поточне оцінювання: онлайн тести (10%), контрольні роботи (20%) та індивідуальне розрахункове завдання (40%).

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

Завідувач кафедри
В'ячеслав БУРЛАЄНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Геннадій ЛЬВОВ