



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Лінійна алгебра

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
2

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 лінійної алгебри надає знання необхідні для теоретичної і практичної підготовки інженерів даної спеціальності щодо засвоєння математичних методів розв'язання задач наступних розділів: системи лінійних алгебраїчних рівнянь, лінійні, евклідові простори, лінійні оператори, квадратичні форми.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення та оволодіння студентами сучасними математичними методами, необхідними для розв'язання теоретичних і практичних задач, вироблення навичок побудови математичних моделей різних процесів та явищ, застосування їх до аналізу 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

РН2. 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 наступних дисциплін: математичний аналіз, аналітична геометрія.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Лінійний простір

Аксиоми. Приклади. Базис, вимірність. Перетворення координат вектора при перетворенні базису n -вимірному лінійного простору.

Тема 2. Підпростори лінійного простору

Способи завдання підпростору. Сума та перетин підпросторів. Розмірність суми та перетину.

Тема 3. Лінійні оператори в лінійному просторі

Лінійний оператор та його матриця. Ядро та область значень. Власні вектори та власні значення лінійного оператора. Перетворення матриці лінійного оператора при переході до іншого базису. Інваріантні підпростори.

Тема 4. Евклідові простір та ортогональне проектування

Евклідові простір. Ортонормований базис. Ортогоналізація базису. Ортогональне доповнення підпростору. Ортогональне проектування на підпростір.

Тема 5. Лінійні оператори в евклідових просторах

Спряжений оператор. Самоспряжений оператор. Власні значення та власні вектори самоспряженого оператора. Унітарний та ортогональний оператори.

Тема 6. Білінійні та квадратичні форми

Лінійні перетворення та дії над ними. Білінійні форми та їхні властивості.

Квадратичні форми та їхні матриці. Перетворення матриці квадратичної форми при лінійному невиродженому перетворенні її змінних. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду методом Лагранжа. Теорема Сильвестра. Класифікація квадратичних форм. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду за допомогою ортогонального перетворення. Екстремальні властивості квадратичних форм.

Теми практичних занять

Тема 1. Лінійні простори та підпростори

Приклади лінійних просторів. Визначення базису і вимірності системи векторів. Розкладання вектора за базисом. Зв'язок між координатами в різних базисах.

Тема 2. Підпростори лінійного простору

Визначення базису і вимірності підпростору. Визначення базису і вимірності суми і перетину підпросторів.

Тема 3. Лінійні оператори в лінійному просторі

Побудова матриці лінійного оператора. Пошук власних векторів і власних значень лінійного оператора.

Тема 4. Евклідові простір та ортогональне проектування

Побудова ортонормованого базису евклідового простору. Ортогональне доповнення підпростору. Ортогональне проектування на підпростір.

Тема 5. Лінійні оператори в евклідових просторах

Спряжений та самоспряжений оператори. Побудова матриці спряженого оператора. Пошук власних векторів і власних значень самоспряженого оператора. Унітарний та ортогональний оператори.

Тема 6. Лінійні перетворення. Білінійні та квадратичні форми

Матриця квадратичної форми. Перетворення матриці квадратичної форми при переході до нового базису. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду методами Лагранжа і Якобі. Критерій Сильвестра. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду за допомогою ортогонального перетворення. Одночасне зведення пари квадратичних форм до канонічного вигляду.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання за темами:

1. Лінійні простори та підпростори.
2. Лінійні оператори в лінійному просторі.
3. Евклідові простір та ортогональне проектування.
4. Лінійні оператори в евклідових просторах.
5. Квадратичні форми.

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. Дзюбак Л.П., Іглін С.П., Ліннік Г.Б., Морачковська І.О. Лінійна алгебра. Збірка завдань та методика розв'язання: навч.-метод. посібник. – Харків, НТУ «ХПІ», 2013. 240 с.
3. Сенчук Ю.Ф. Лінійна алгебра. Теорія лінійних просторів : Навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна математика» – Харків, НТУ «ХПІ», 2001. 200 с.

Додаткова література

1. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с.
2. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, 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.
3. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Частина 2 : навч. посіб. Для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Data Science та математичне моделювання» / В.В. Третиник, В.О. Ліскін, В.В. Мальчиков, КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 125 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 тест (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

