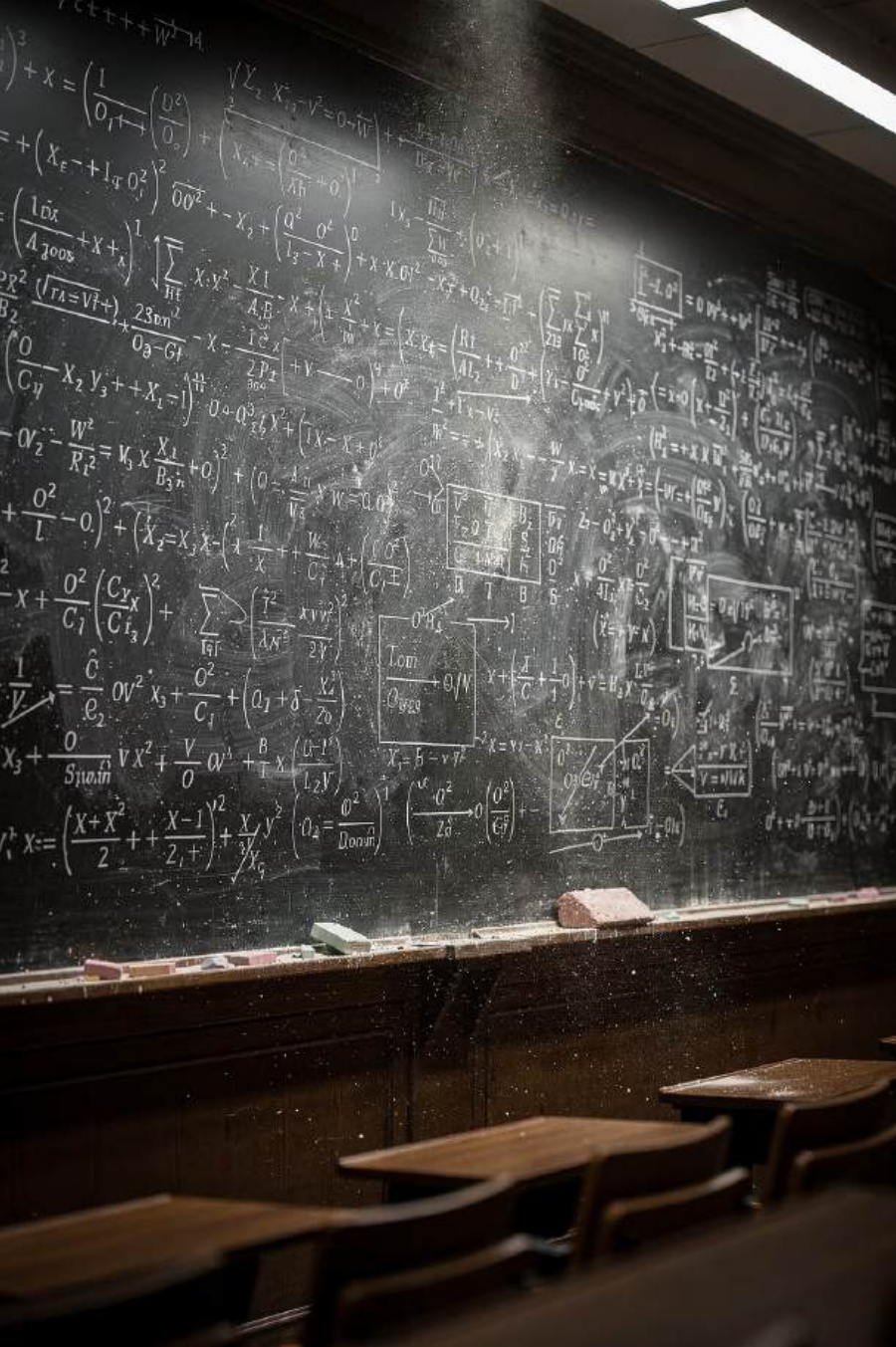




Силабус дисципліни «Вища математика»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 123 · КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ · БАКАЛАВР

360

Годин загальний обсяг дисципліни

12

Кредитів ЄКТС відповідно до стандарту

12

Змістовних модулі курсу

Загальна інформація про дисципліну

Ідентифікація

Назва: Вища математика

Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія

Ступінь: Бакалавр

Обсяг: 360 годин / 12 кредитів ЄКТС

Модулів: 12 змістовних блоків курсу

Мета дисципліни

Дисципліна «Вища математика» формує у студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія» фундаментальні математичні знання та навички, необхідні для розуміння і застосування математичних методів у вирішенні інженерних та інформаційно-технологічних задач. Курс спрямований на розвиток математичного мислення, здатності до абстрактного аналізу та побудови математичних моделей. Особлива увага приділяється застосуванню математичного апарату в задачах комп'ютерної інженерії, алгоритмізації та обробки даних.

Форми навчання

- Лекції — 90 годин
- Практичні заняття — 90 годин
- Самостійна робота — 180 годин

Компетентності та результати навчання

Загальні компетентності

Здатність до аналізу, синтезу та критичного оцінювання математичної інформації: виявлення суттєвих закономірностей, порівняння альтернативних методів розв'язання задач, формування обґрунтованих висновків і побудови математичних доведень. Уміння самостійно навчатися, планувати роботу та організовувати виконання завдань у визначені строки, зокрема під час виконання розрахунково-графічних і контрольних робіт.

Здатність до усної та письмової професійної комунікації: чітко пояснювати математичні поняття, аргументовано відповідати на запитання, оформлювати розрахунки та аналітичні матеріали. Відповідальність, ініціативність та готовність працювати в команді під час групового розв'язання задач.

- Аналізувати навчальну та наукову математичну інформацію
- Виділяти головне та узагальнювати результати розрахунків
- Планувати власну діяльність і дотримуватися дедлайнів
- Коректно спілкуватися з викладачами та одногрупниками
- Брати участь у командній роботі та розподіляти обов'язки

Фахові компетентності

Розуміння сутності та закономірностей математичних структур і методів, їх місця у фундаментальній підготовці комп'ютерного інженера. Знання ключових розділів вищої математики: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей та математична статистика.

Здатність застосовувати математичний апарат для розв'язання інженерних задач комп'ютерної інженерії: побудова математичних моделей, чисельні методи, оптимізація алгоритмів, статистична обробка даних.

- Характеризувати основні математичні структури та методи
- Аналізувати та розв'язувати задачі математичного аналізу
- Застосовувати методи лінійної алгебри в інженерних розрахунках
- Будувати та досліджувати математичні моделі
- Використовувати теорію ймовірностей у задачах комп'ютерної інженерії

Результати навчання

Після успішного завершення курсу студент повинен демонструвати такі результати навчання:

1

Знання та розуміння

Пояснювати сутність ключових математичних понять і структур: границя, похідна, інтеграл, матриця, визначник, диференціальне рівняння, ряд, випадкова величина. Характеризувати основні теореми і методи вищої математики та їх доведення.

2

Аналіз та оцінювання

Аналізувати умови математичних задач, обирати доцільні методи розв'язання та оцінювати правильність отриманих результатів. Порівнювати різні підходи до розв'язання задач, виявляти закономірності та робити обґрунтовані висновки.

3

Застосування знань

Застосовувати математичний апарат для моделювання інженерних процесів та явищ у сфері комп'ютерної інженерії. Використовувати методи математичної статистики та теорії ймовірностей для аналізу даних і прийняття рішень.

4

Комунікація та рефлексія

Аргументовано викладати власний підхід до розв'язання математичних задач, обґрунтовувати вибір методу. Формувати навички математичного мислення, точності і строгості у професійній діяльності комп'ютерного інженера.

Модуль 1–3. Лінійна алгебра та аналітична геометрія

ЗМІСТОВНІ МОДУЛІ 1–3

Модуль 1

Лінійна алгебра. Матриці та дії над ними. Визначники та їх властивості. Обернена матриця. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи Гаусса, Крамера та матричний метод. Ранг матриці. Теорема Кронекера–Капеллі.

Модуль 2

Вектори та аналітична геометрія на площині. Вектори та лінійні операції над ними. Скалярний, векторний і мішаний добутки. Рівняння прямої на площині. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.

Модуль 3

Аналітична геометрія у просторі. Рівняння прямої і площини у просторі. Взаємне розміщення прямих і площин. Поверхні другого порядку. Застосування методів лінійної алгебри та аналітичної геометрії в задачах комп'ютерної графіки.

Модуль 4–6. Математичний аналіз функцій однієї змінної

ЗМІСТОВНІ МОДУЛІ 4–6

Модуль 4

Границі та неперервність. Числові послідовності та їх границі. Границя функції. Перша та друга визначні границі. Неперервність функцій. Класифікація точок розриву. Властивості неперервних функцій на відрізьку.

Модуль 5

Диференціальне числення. Похідна функції та її геометричний зміст. Правила диференціювання. Похідні вищих порядків. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала. Дослідження функцій за допомогою похідних. Диференціал функції.

Модуль 6

Інтегральне числення. Невизначений інтеграл та методи інтегрування. Визначений інтеграл, його властивості. Формула Ньютона–Лейбніца. Застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.

Модуль 7–9. Диференціальне числення функцій багатьох змінних та диференціальні рівняння

ЗМІСТОВНІ МОДУЛІ 7–9

Модуль 7

Функції багатьох змінних. Область визначення. Частинні похідні та повний диференціал. Похідна по напрямку та градієнт. Екстремуми функцій двох змінних. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Застосування в оптимізаційних задачах.

Модуль 8

Кратні та криволінійні інтеграли.

Подвійний і потрійний інтеграли, методи їх обчислення. Криволінійний інтеграл першого та другого роду. Формула Гріна. Поверхневий інтеграл. Формули Стокса та Остроградського–Гаусса.

Модуль 9

Диференціальні рівняння. Задача Коші.

Диференціальні рівняння першого порядку (відокремлення змінних, однорідні, лінійні). Рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь. Застосування ДР в інженерних та інформаційних задачах.

Модуль 10–12. Ряди, теорія ймовірностей та математична статистика

ЗМІСТОВНІ МОДУЛІ 10–12

Модуль 10

Числові та функціональні ряди. Числові ряди та ознаки збіжності. Степеневі ряди та їх властивості. Ряди Тейлора та Маклорена. Тригонометричні ряди Фур'є. Застосування рядів у чисельних методах та обробці сигналів.

Модуль 11

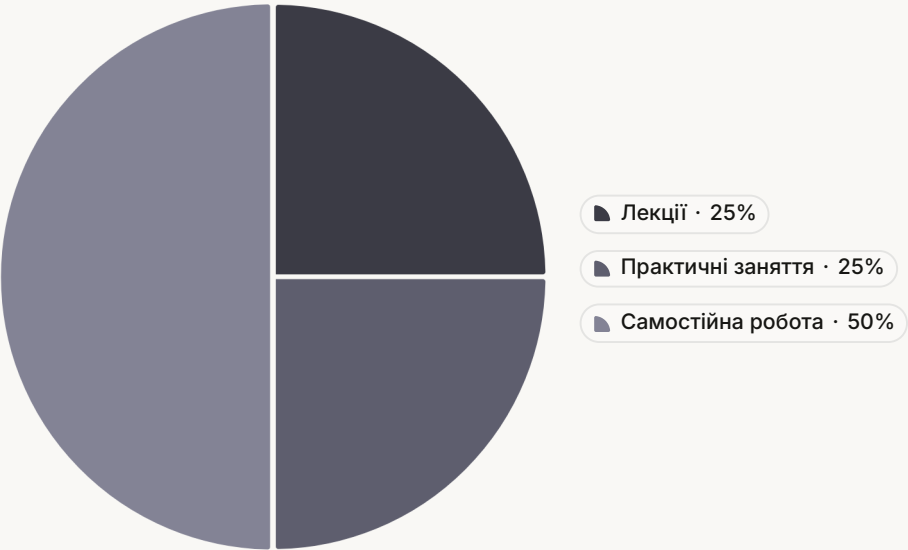
Теорія ймовірностей. Класична та статистична імовірність. Теореми додавання та множення. Формула повної імовірності та Байєса. Випадкові величини та їх характеристики. Закони розподілу. Центральна гранична теорема.

Модуль 12

Математична статистика. Вибіркові характеристики. Статистичні оцінки параметрів. Перевірка статистичних гіпотез. Кореляційний та регресійний аналіз. Застосування методів математичної статистики для аналізу даних у комп'ютерній інженерії.

Розподіл навчального часу — 360 годин

Модуль	Тема	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Самостійна робота (год.)
Модуль 1	Лінійна алгебра	8	8	14
Модуль 2	Вектори та аналітична геометрія на площині	6	6	12
Модуль 3	Аналітична геометрія у просторі	6	6	12
Модуль 4	Границі та неперервність	8	8	16
Модуль 5	Диференціальне числення (одна змінна)	10	10	18
Модуль 6	Інтегральне числення	8	8	16
Модуль 7	Функції багатьох змінних	8	8	16
Модуль 8	Кратні та криволінійні інтеграли	8	8	16
Модуль 9	Диференціальні рівняння	8	8	16
Модуль 10	Числові та функціональні ряди	8	8	18
Модуль 11	Теорія ймовірностей	6	6	18
Модуль 12	Математична статистика	6	6	8
Разом		90	90	180



Структура навчального часу

Загальний обсяг — **360 годин (12 кредитів ЄКТС)** — розподілено між трьома формами роботи для забезпечення балансу між теорією та практикою.

- **Лекції (90 год. — 25%):** подача ключового теоретичного матеріалу
- **Практичні (90 год. — 25%):** відпрацювання навичок, розв'язання задач, дискусії
- **Самостійна робота (180 год. — 50%):** поглиблене вивчення, виконання РГЗ

📖 Самостійна робота становить **50% обсягу дисципліни** — студенти навчаються самостійно опрацьовувати математичний матеріал і розв'язувати задачі.

Самостійна робота студентів та методи викладання

Форми самостійної роботи

Опрацювання літератури

Поглиблене вивчення теоретичного матеріалу за підручниками з вищої математики, науковими статтями у фахових виданнях. Конспектування ключових теорем і методів, розбір доведень та прикладів застосування математичного апарату в задачах комп'ютерної інженерії.

Розрахунково-графічні завдання

Виконання індивідуальних розрахунково-графічних завдань (РГЗ) з кожного змістовного модуля: розв'язання задач, побудова графіків, математичне моделювання. Оформлення розрахунків відповідно до вимог і захист результатів перед викладачем.

Робота з інформаційними ресурсами

Опрацювання електронних ресурсів: репозиторії університетів, платформи Desmos, GeoGebra, WolframAlpha для візуалізації математичних об'єктів. Пошук і аналіз навчально-методичних матеріалів у відкритому доступі.

Підготовка до занять

Підготовка до практичних занять шляхом опрацювання теоретичного матеріалу і розв'язання типових задач; підготовка до тестувань через вивчення ключових теорем, формул і алгоритмів; систематизація знань перед контрольними модульними роботами.

Методи викладання

→ Лекції

Системне подання теоретичного матеріалу з використанням наочних схем, графіків і прикладів; студенти ведуть конспекти та задають уточнювальні запитання, розбираються з доведеннями теорем.

→ Розв'язання задач

Практичні заняття з детальним розбором типових задач, покрокові алгоритми розв'язання, аналіз характерних помилок та розвиток навичок самостійного розв'язання прикладних математичних задач.

→ Математичне моделювання

Побудова та дослідження математичних моделей реальних інженерних задач; застосування апарату диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей та статистики до практичних задач комп'ютерної інженерії.

→ Використання ІТ-інструментів

Застосування математичних пакетів (Matlab, Python/NumPy, GeoGebra) для перевірки результатів, візуалізації функцій та чисельного розв'язання задач; формування навичок комп'ютерних обчислень.

→ Самостійне дослідження

Виконання індивідуальних РГЗ та міні-проєктів за обраною темою; розвиток навичок самостійного пошуку математичних методів і систематизації результатів.

Форми контролю знань

1

Поточний контроль

Завдання: аналітичні та тестові вправи за темами змістовного модуля.

Оцінюються регулярність виконання домашніх завдань, якість розв'язання задач і рівень засвоєння матеріалу.

Поточний контроль формує накопичувальну оцінку протягом семестру. Включає усні опитування, письмове розв'язання задач, захист РГЗ та участь у практичних заняттях.

2

Проміжний контроль

Модульна контрольна робота — комплексне завдання, яке охоплює теми змістовних модулів (теоретичні питання, розв'язання задач, доведення, математичне моделювання).

Оцінюються повнота і правильність розв'язання, обґрунтованість методів і точність обчислень. Проводиться після кожного змістовного модуля.

3

Підсумковий контроль

Іспит відповідно до навчального плану. Форма проведення — письмове розв'язання задач і відповіді на теоретичні питання. Підсумкова оцінка враховує результати поточного, проміжного та підсумкового контролю відповідно до встановленої шкали оцінювання: 100-бальна система з переведенням у національну шкалу та ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

- ❏ Усі методи контролю спрямовані на формування компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Рекомендована література та ресурси

Навчальна та наукова література (2022–2024)

1. Бердник М. Г., Клименко В. А. Вища математика для студентів технічних спеціальностей: навч. посіб. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 412 с.
2. Дудко А. Ф., Ліщинська Л. Б. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посіб. — Київ : Видавництво Ліра-К, 2022. — 280 с.
3. Іващенко В. П., Швачич Г. Г., Дубовик О. В. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій: підручник для ЗВО. — Дніпро : НМетАУ, 2023. — 432 с.
4. Ключенко Л. О., Федченко Ю. В. Математичний аналіз: теорія та практика: навч. посіб. — Харків : ХНУРЕ, 2023. — 368 с.
5. Коваленко І. М., Гнатюк В. А. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. для ЗВО. — Київ : Наукова думка, 2022. — 320 с.
6. Михайленко В. П., Ситниченко В. М. Диференціальні рівняння та їх застосування: навч. посіб. — Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2023. — 296 с.
7. Перестюк М. О., Маринець В. В. Диференціальні рівняння: підручник. — Вид. 2-ге, оновл. — Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2023. — 424 с.
8. Свердан П. Л. Математична статистика та теорія ймовірностей: підручник. — Львів : Новий Світ-2000, 2022. — 356 с.
9. Турчанінова Л. В., Доля О. С. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. — Харків : НТУ «ХПІ», 2024. — 388 с.
10. Яремчук Ф. П., Овчинников П. П., Михайленко В. П. Вища математика: підручник для ЗВО технічних спеціальностей. — 4-те вид., перероб. — Київ : Техніка, 2024. — 624 с.

Офіційні інтернет-ресурси

1. Електронний репозиторій КПІ ім. Ігоря Сікорського. — URL: <https://ela.kpi.ua/>
2. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. — URL: <https://nbuv.gov.ua/>
3. Репозиторій ХНУРЕ (математичні дисципліни). — URL: <https://openarchive.nure.ua/>
4. Платформа GeoGebra (візуалізація математичних об'єктів). — URL: <https://www.geogebra.org/>
5. Wolfram MathWorld (математична довідкова база). — URL: <https://mathworld.wolfram.com/>
6. Khan Academy (математика для інженерів, відеоуроки). — URL: <https://www.khanacademy.org/>
7. MIT OpenCourseWare — Calculus and Linear Algebra. — URL: <https://ocw.mit.edu/>
8. Erudyt.net — електронні підручники з вищої математики. — URL: <https://erudyt.net/>



Рекомендована література охоплює видання **2022–2024 років** українських авторів відповідно до вимог актуальності навчально-методичного забезпечення.