



ВИЩА МАТЕМАТИКА. Частина 1. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	GF88Б КЗР- Комп'ютерний зір роботів (ЄДЕБО id: 89325)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	I курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	150/ 5 кредитів ЄКТС (лекції – 30 год., практичні заняття – 46 год., самостійна робота – 74 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен / модульна контрольна робота / розрахункова робота
Розклад занять	На сайті університету: https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. фіз.-мат. наук, ст. викладач, Самойленко Тетяна Анатоліївна, tsamoil@i.ua , моб.+38(097)422-77-30 Практичні заняття: канд. фіз.-мат. наук, ст. викладач, Самойленко Тетяна Анатоліївна, tsamoil@i.ua , моб.+38(097)422-77-30 https://intellect.kpi.ua/profile/sta22
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, електронний кампус, Google Classroom

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра» є першою частиною обов'язкової компоненти «Вища математика», що входить до циклу професійної підготовки бакалаврів відповідної освітньо-професійної програми за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здібностей до оволодіння основними поняттями та методами лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, теорії границь, диференціального числення функції однієї змінної; вміння використовувати теоретичний матеріал для розв'язання типових задач з даних тем; застосовування отриманих знань, умінь та навичок для розв'язання прикладних задач математики, механіки, фізики та у своїй повсякденній практичній діяльності; самостійне використання та вивчення математичної літератури та інших інформаційних джерел.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні у студентів таких загальних та фахових компетентностей (згідно з матрицею відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми):

– **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК 01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

– **фахові компетентності (ФК):**

ФК 01. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі **програмні результати навчання (ПРН)** (згідно з матрицею забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми):

ПРН 01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН 38. Застосовувати знання державної та іноземних мов для забезпечення ефективної професійної комунікації.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Викладається в 1-му семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти та має тісний зв'язок з навчальними дисциплінами «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення» та «Вища математика. Частина 3. Теорія ймовірностей», які вивчаються в наступних семестрах. Знання отримані при вивченні дисципліни будуть корисними для опанування таких освітніх компонентів як «Теорія автоматичного керування», «Комп'ютерне моделювання процесів і систем», «Технічні засоби автоматизації» та інші.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри

Тема 1.1. Матриці та визначники.

Тема 1.2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язання.

Розділ 2. Елементи векторної алгебри

Тема 2.1. Вектори та дії над ними.

Тема 2.2. Скалярний, векторний та мішаний добутки. Основні властивості та застосування.

Розділ 3. Елементи аналітичної геометрії

Тема 3.1. Пряма на площині.

Тема 3.2. Пряма та площина у просторі.

Розділ 4. Вступ до математичного аналізу

Тема 4.1. Множини чисел. Числова послідовність. Границя послідовності.

Тема 4.2. Границя функції.

Тема 4.3. Неперервність функції.

Розділ 5. Диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 5.1. Похідна функції та диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 5.2. Основні теореми диференціального числення.

Тема 5.3. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Дубовик В. П. Вища математика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – 4-те вид. – К. : Ігнатекс–Україна, 2013. – 648 с.
2. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач / В.П. Дубовик, І.І. Юрик та ін. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
3. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / О. В. Кузьма, О. В. Суліма, Т. О. Рудик, Н. П. Селезньова, Н. М. Назаренко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,52 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 128 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42310>
4. Копась І. М. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Збірник задач [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 131 Прикладна механіка/ І. М. Копась, Г. М. Кулик, Т. А. Самойленко, Н. В. Степаненко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 130 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/64883>
5. Математика в технічному університеті. Том 1 [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,01 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 496 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
6. Математика в технічному університеті. Том 2 [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,61 Мбайт). – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – 504 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
7. Лінійна алгебра та аналітична геометрія [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю G9 Прикладна механіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г. В. Журавська, Т. О. Карпалюк, І. М. Копась, Н. В. Рева. – Електрон. текст. дані (1 файл: 5,13 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2026. – 135 с.
Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/81702>
8. Авдєєва Т.В. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Навчально-методичний посібник [Електронний ресурс] /КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т.В. Авдєєва, О.В. Борисенко, О.Ю. Дюженкова, В.В. Листопадова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського , 2021. – 84 с.
Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46065>

Додаткова література

1. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі : навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – Київ : Книги України ЛТД, 2014. – 578 с.
2. Вища математика. Елементи лінійної і векторної алгебри, аналітична геометрія. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спец. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Л. Денисенко, В. Ф. Зражевська. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,01 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 168 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66743>
3. Збірник задач до розрахункових робіт з вищої математики: збірник завдань [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. Л. Гречко, М.Є. Дудкін. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,60 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021 – 280 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методика вивчення даної дисципліни є традиційною: на лекціях подається теоретичний матеріал та наводяться приклади розв'язування основних тематичних задач. На практичних заняттях студенти опрацьовують теоретичний та практичний матеріал, розв'язуючи задачі, подібні до розглянутих на лекціях. Для самостійної роботи та кращого засвоєння матеріалу студентам задаються домашні завдання та індивідуальні завдання розрахункової роботи. Перевірка рівня знань та засвоєння матеріалу проводиться за допомогою різноманітних контрольних заходів: тестування, математичних диктантів, модульної контрольної роботи, виконання та захисту розрахункової роботи. Оцінювання таких робіт проводиться у відповідності до положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів з даної дисципліни.

Перелік лекцій

Елементи лінійної алгебри

Лекція 1. Визначники, їх властивості

- 1.1. Визначники 2-го та 3-го порядків, їх властивості.
- 1.2. Мінори та алгебраїчні доповнення.
- 1.3. Визначники n -го порядку.
- 1.4. Формули Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Лекція 2. Матриці

- 2.1. Поняття матриці, їх класифікація.
- 2.2. Дії над матрицями.
- 2.3. Обернена матриця: означення, критерій існування, побудова.
- 2.4. Матричні рівняння. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Лекція 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)

- 3.1. Поняття рангу матриці, його обчислення.
- 3.2. Критерій сумісності СЛАР, теорема Кронекера-Капеллі.
- 3.3. Метод Гауса.
- 3.4. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Елементи векторної алгебри

Лекція 4. Вектори.

- 4.1. Основні поняття.
- 4.2. Лінійні операції з векторами.
- 4.3. Лінійно залежна та незалежна система векторів.
- 4.4. Вектори в прямокутній системі координат.

Лекція 5. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.

- 5.1. Скалярний добуток векторів, його властивості, застосування.
- 5.2. Векторний добуток, його властивості, застосування.
- 5.3. Мішаний добуток трьох векторів, властивості, застосування.

Елементи аналітичної геометрії

Лекція 6. Пряма на площині

- 6.1. Канонічне та параметричні рівняння прямої.
- 6.2. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
- 6.3. Загальне рівняння прямої.
- 6.4. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
- 6.5. Рівняння прямої у відрізках на осях.
- 6.6. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.
- 6.7. Взаємне розташування двох прямих на площині. Кут між прямими.

Лекція 7. Площина та пряма в просторі

- 7.1. Загальне рівняння площини. Неповні рівняння площини.
- 7.2. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.
- 7.3. Рівняння площини в відрізках.
- 7.4. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини.
- 7.5. Кут між двома площинами. Взаємне розміщення двох площин.
- 7.6. Різні види рівнянь прямої у просторі.
 - 7.6.1. Канонічні та параметричні рівняння прямої.
 - 7.6.2. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
 - 7.6.2. Загальне рівняння прямої у просторі.
- 7.7. Кут між двома прямими. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.
- 7.8. Взаємне розміщення прямої та площини у просторі.

Лекція 8. Криві другого порядку на площині

- 8.1. Коло, еліпс.
- 8.2. Гіпербола.
- 8.3. Парабола.

Вступ до математичного аналізу

Лекція 9. Вступ до математичного аналізу. Числові множини. Границя числової послідовності

- 9.1. Числові множини. Комплексні числа.
- 9.2. Поняття числової послідовності. Границя числової послідовності.
- 9.3. Властивості збіжних послідовностей.
- 9.4. Методи знаходження границь послідовностей.

Лекція 10. Функція. Границя функції в точці

- 10.1. Функція. Основні поняття і означення. Основні елементарні функції.
- 10.2. Границя функції в точці.
- 10.3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції, властивості нескінченно малих функцій.
- 10.4. Основні теореми про границі.
- 10.5. Перша визначна границя. Наслідки.
- 10.6. Друга визначна границя. Наслідки.

Лекція 11. Порівняння нескінченно малих функцій. Неперервність функції. Класифікація точок розриву

- 11.1. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції.
- 11.2. Неперервність функції у точці. Точок розриву та їх класифікація.
- 11.3. Властивості неперервних функцій. Основні теореми про неперервні функції.

Диференціальне числення функції однієї змінної

Лекція 12. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної

- 12.1. Поняття похідної. Геометричний зміст похідної.
- 12.2. Неперервність та диференційованість функції.
- 12.3. Правила диференціювання. Похідні від основних елементарних функцій.
- 12.4. Диференціювання складеної функції.
- 12.5. Похідна оберненої функції.
- 12.6. Таблиця похідних.
- 12.7. Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції.

Лекція 13. Диференціювання функцій. Диференціал функції

- 13.1. Логарифмічне диференціювання.
- 13.2. Диференціювання функцій, заданих неявно.
- 13.3. Диференціювання функцій, заданих параметрично.
- 13.4. Диференціал функції та його властивості. Геометричний зміст диференціалу.
- 13.5. Застосування диференціала у наближених обчисленнях.

13.6. Похідні та диференціали вищих порядків.

Лекція 14. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя.

14.1. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.

14.2. Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя.

Лекція 15. Застосування диференціального числення до дослідження функції і побудови їх графіків

15.1. Застосування похідної до дослідження функцій на монотонність.

15.2. Знаходження екстремумів функцій.

15.3. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.

15.4. Опуклість графіка функції. Точки перегину.

15.5. Знаходження асимптот графіка функції.

15.6. Загальна схема дослідження функції.

Перелік практичних занять (орієнтовно)

Практичне заняття 1. Обчислення визначників. Формули Крамера.

Практичне заняття 2. Матриці, дії над ними. Побудова оберненої матриці. Розв'язування СЛАР матричним методом.

Практичне заняття 3,4. Розв'язування СЛАР методом Гауса. Дослідження СЛАР на сумісність і побудова загального розв'язку системи. Розв'язування систем лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь.

Практичне заняття 5. Вектори. Скалярний добуток.

Практичне заняття 6. Векторний та мішаний добуток. Базис, розклад вектора за базисними векторами.

Практичне заняття 7. Пряма на площині.

Практичне заняття 8. Площина в просторі.

Практичне заняття 9. Пряма в просторі. Взаємне розміщення прямої і площини у просторі.

Практичне заняття 10. Криві другого порядку на площині. Коло, еліпс, гіпербола, парабола.

Практичне заняття 11. МКР(частина 1) за темою: «Елементи лінійної алгебри. Елементи векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії».

Практичне заняття 12. Аналіз МКР (частина 1). Обчислення границь числової послідовності.

Практичне заняття 13. Перша визначна границя. Наслідки.

Практичне заняття 14. Друга визначна границя. Наслідки.

Практичне заняття 15. Обчислення границь. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції.

Практичне заняття 16. Дослідження функції на неперервність. Точки розриву.

Практичне заняття 17. Похідна функції. Таблиця похідних. Основні правила диференціювання.

Практичне заняття 18. Логарифмічне диференціювання. Похідна степенево – показникової функції. Похідна неявно та параметрично заданих функцій.

Практичне заняття 19. Дотична і нормаль до кривої. Диференціал та його застосування. Похідні та диференціали вищих порядків.

Практичне заняття 20. Обчислення границь за правилом Лопіталя.

Практичне заняття 21. Дослідження функції на монотонність і локальний екстремум. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість і вгнутість кривих, точки перегину. Асимптоти кривої.

Практичне заняття 22. МКР (частина 2) за темою: «Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної».

Практичне заняття 23. Повне дослідження функції і побудова графіка функції. Аналіз МКР.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій та їх поглиблення, самостійне вивчення окремих тем (а саме: «Поверхні другого порядку та їх канонічні

рівняння», «Формула Тейлора та її застосування») за рекомендованими навчально-методичними матеріалами, підготовку до практичних занять, виконання домашніх завдань, виконання розрахункової роботи, підготовку до контрольних робіт та екзамену.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим (за винятком випадків, коли існує поважна причина) та необхідним для успішного виконання практичних завдань, написання та захисту розрахункової роботи, успішного написання МКР та складання екзамену.

Політика виставлення оцінок

Кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв. Для підтвердження факту самостійного виконання будь-якої письмової роботи студент повинен вміти усно пояснити те, що він написав.

Політика дедлайнів та перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів виконання без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від максимально можливої кількості балів). Перескладання певних видів робіт поточного контролю здійснюється відповідно до узгодженого з викладачем терміну виконання та визначеного розрахунку максимального балу при повторному складанні.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: (максимальна оцінка 50 балів):

- робота на практичних заняттях – 5 б.;
- виконання домашніх завдань – 5 б.;
- написання МКР (частина 1) за темою «Елементи лінійної алгебри. Елементи векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії» – 10 б.
- написання МКР (частина 2) за темою «Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної» – 10 б.
- написання та захист розрахункової роботи (РР частина 1) за темою «Елементи лінійної алгебри. Елементи векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії» – 10 б.
- написання та захист розрахункової роботи (РР частина 2) за темою «Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної» – 10 б.

Система оцінювання роботи на практичних заняттях:

Робота на практичних заняттях може включати усне чи письмове опитування для перевірки знань теоретичного матеріалу; розв'язування практичних задач біля дошки чи невеликі за часом письмові роботи для перевірки вміння студента застосувати теоретичні знання до розв'язування задач. Максимальна кількість балів – 5 б.

Система оцінювання домашніх завдань:

Правильно виконана і вчасно здана на перевірку домашня робота оцінюється в 0,25 бала.

Максимальна кількість балів за всі домашні роботи дорівнює $0,25 \text{ бала} \times 20 = 5 \text{ балів}$.

У випадку дистанційного навчання домашня робота має бути сфотографована студентом і вчасно надіслана викладачу для перевірки.

Система оцінювання модульної контрольної роботи:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) — 9,5 - 10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями — 7,5 - 9 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки — 6 - 7 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає зазначеним вище критеріям оцінювання) — 0 - 5 бали.

За відсутність на модульній контрольній роботі без поважної причини — 0 балів.

Система оцінювання розрахункової роботи:

- «відмінно», виконано та захищено (студент може розв'язати будь-яке завдання зі своєї розрахункової роботи або аналогічне завдання та пояснити кожен крок свого розв'язання) всі завдання, можливі незначні недоліки при оформленні результату — 9,5 - 10 балів;
- «добре», виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки — 7,5 - 9 балів;
- «задовільно», є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки — 6 - 7 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано або допущено грубі помилки, роботу не зараховано — 0 - 5 бали.

Студент має вчасно здавати завдання розрахункової роботи на перевірку, термін здачі частин розрахункової роботи визначається викладачем. У разі подання виконаної розрахункової роботи пізніше останнього заняття семестру, студент вважається недопущеним до екзамену основної сесії. У подальшому студент для отримання допуску до екзамену додаткової сесії може здати та захистити свою розрахункову роботу тільки на мінімальну позитивну оцінку, що складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів за розрахункову роботу.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного календарного контролю є отримання як мінімум 60-ти відсотків від максимально можливої кількості балів на момент контролю.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка (60%) за модульну контрольну роботу, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 30 балів.

Семестровий контроль: екзамен (максимальна оцінка – 50 б.).

На екзамені студенти виконують екзаменаційну контрольну роботу. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання і три практичних завдання, кожне з яких оцінюється у 10 балів за наступними критеріями.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 95 % потрібної інформації) – 9,5–10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або незначні неточності – 7,5–9 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та деякі помилки – 6–7 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0–5 балів.

Система оцінювання практичних завдань:

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання – 9,5–10 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 7,5–9 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 6–7 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0–5 балів.

Під час екзамену забороняється використання будь-яких довідкових матеріалів, телефонів та інших гаджетів. Для більш об'єктивної оцінки рівня підготовки студента екзаменаторові надається право задавати додаткові питання в межах навчальної програми.

Рейтинг студента визначається за 100-бальною шкалою та складається з балів, які студент отримує за всі види робіт поточного контролю та балів, отриманих при складанні екзамену.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

1. Поняття матриці. Дії над матрицями.
2. Поняття визначника матриці. Властивості визначників.
3. Обчислення визначників другого, третього та вищих порядків.
4. Ранг матриці. Обернена матриця.
5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
6. Метод Гауса послідовного виключення змінних.
7. Формули Крамера.
8. Матрична форма системи лінійних рівнянь.
9. Поняття множини. Дії над множинами.
10. Поняття функції. Способи задання функції. Графік функції.
11. Класифікація функцій: обмежені, монотонні, періодичні, парні та непарні.
12. Поняття складеної функції.
13. Поняття оберненої функції.
14. Основні елементарні функції та їх графіки.
15. Поняття числової послідовності. Границя числової послідовності. Збіжні та розбіжні послідовності.
16. Поняття підпослідовності.
17. Монотонна послідовність. Число e .
18. Поняття часткової границі послідовності. Нижня і верхня границі послідовності. Критерій Коші збіжності послідовності.
19. Поняття границі функції. Критерій існування границі. Властивості границь.
20. Границя монотонної функції. Перша визначна границя. Наслідки.
21. Нескінченно малі функції. Нескінченна границя і нескінченно великі функції.
22. Поняття неперервної функції. Критерій неперервності.
23. Неперервність складеної функції.
24. Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їх класифікація.
25. Властивості функцій неперервних на відрізку. Рівномірна неперервність.
26. Обернена функція та її неперервність.
27. Степенева, показникова і логарифмічна функції та їх неперервність. Друга визначна границя. Наслідки.
28. Декартові координати на площині.
29. Пряма. Поділ відрізка в даному співвідношенні.
30. Відстань між точками. Коло.
31. Полярні координати.
32. Перетворення координат.

33. Декартові координати в просторі.
34. Типи кривих другого порядку та їх властивості.
35. Еліпс, гіпербола, парабола та їх побудова.
36. Зведення загальних рівнянь кривих другого порядку до канонічного виду.
37. Рівняння в полярних координатах.
38. Класифікація кривих другого порядку.
39. Поняття вектора. Дії над векторами додавання векторів та множення вектора на число.
Координати вектора.
40. Скалярний добуток векторів.
41. Векторний добуток векторів.
42. Мішаний добуток векторів.
43. Рівняння прямої на площині.
44. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
45. Рівняння прямої у відрізках на осях.
46. Загальне рівняння прямої.
47. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
48. Кут між прямими.
49. Відстань від заданої точки до прямої.
50. Відстань між двома точками.
51. Рівняння прямої, яка проходить через дві точки.
52. Рівняння прямої, яка проходить через задану точку паралельно або перпендикулярно до заданого вектора.
53. Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини.
54. Рівняння площини, що проходить через три точки.
55. Відстань від точки до площини.
56. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.
57. Кут між площинами.
58. Рівняння прямої у просторі.
59. Пряма та площина у просторі.
60. Відстань від точки до прямої.
61. Взаємне розміщення двох прямих.
62. Відстань між двома прямими.
63. Різні типи поверхонь другого порядку.
64. Перетворення загального рівняння поверхні.
65. Класифікація поверхонь другого порядку.
66. Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку.
67. Задачі, які приводять до поняття похідної.
68. Означення похідної, її геометричний та механічний зміст.
69. Основні правила диференціювання функцій.
70. Похідна складеної функції.
71. Похідна оберненої функції.
72. Похідні елементарних функцій.
73. Похідна функції, заданої параметрично.
74. Похідні вищих порядків.
75. Застосування похідної для дослідження функції: знаходження найбільшого та найменшого значення функції на відрізку, інтервалів монотонності (спадання та зростання), екстремумів функції, інтервалів опуклості та точок перегину.
76. Поняття диференціала функції.
77. Правила обчислення диференціала.
78. Диференціали вищих порядків.
79. Застосування диференціалів до наближених обчислень.
80. Основні теореми диференціального числення. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.

81. Формула Тейлора. Розклад функції за формулою Тейлора.
82. Розкриття невизначеностей. Правило Лопіталя.
83. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова графіка.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

старшим викладачем кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ,
канд. фіз.-мат. наук, Самойленко Тетяною Анатоліївною

Ухвалено

кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ
(протокол № 10 від 24 червня 2026 р.)

Погоджено

Методичною комісією ФРП (протокол № 7/26 від 26 червня 2026 р.)