



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	Комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	I курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	180/ 6 кредитів (лекції – 30 год., практичні заняття – 60 год., самостійна робота – 90 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, доцент Рудик Тетяна Олександрівна ru58@ukr.net http://intellect.kpi.ua/profile/rto6 Практичні заняття: канд. фіз.-мат. наук, старший викладач Самойленко Тетяна Анатоліївна tsamoil@i.ua https://intellect.kpi.ua/profile/sta22 канд. фіз.-мат. наук, доцент Карпалюк Тамара Олексіївна, Karpaliuk.Tamara@i.kpi.ua канд. фіз.-мат. наук, асистент Коренюк Наталія Іванівна, nataturchina@gmail.com асистент Співак Юлія Володимирівна, spivak_julia@ukr.net
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, електронний кампус.

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

Програмні компетентності

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації, робототехніки, комп'ютерно-інтегрованих технологій або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі

Загальні компетентності

ЗК 01 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

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

ЗК 08 Здатність працювати в команді

Фахові компетентності

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

ФК 04 Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій

Програмні результати навчання

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

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.

Знання отримані при вивченні дисципліни будуть корисними для опанування таких освітніх компонентів, як «Комп'ютерне моделювання процесів і систем», «Спеціальні розділи математики», «Теорія автоматичного керування», «Додаткові розділи фізики» тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

Тема 1.1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1.2. Елементи векторної алгебри.

Тема 1.3. Аналітична геометрія на площині та в просторі.

Розділ 2. Вступ до математичного аналізу.

Тема 2.1. Множини чисел. Функція. Числова послідовність, Границя послідовності.

Тема 2.2. Границя функції.

Тема 2.3. Неперервність функції.

Розділ 3. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 3.1. Похідна функції та диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 3.2. Основні теореми диференціального числення.

Тема 3.3. Застосування диференціального числення до дослідження функцій і побудови їх графіків.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик – К.: Вища шк., 2013. – 648 с.
2. Кузьма О.В. 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 та інш.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,50 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 127 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42310>
3. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
4. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
5. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс]: збірник типових завдань кредитного модуля «Вища математика-1» для студентів видавничо-поліграфічного інституту / НТУУ «КПІ»; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2015.–149 с.– Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/10429>.

Додаткова література

1. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: У 3ч.: Навч. Посіб./ В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. – К.: Книги України ЛТД, 2009. – Ч.1. –578с., 2010. – Ч.2. –470с., 2009. – Ч.3. –400с.
2. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
3. 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. Листопадава. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського , 2021. – 84 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46065>
4. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : навчальний посібник [для студентів Видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук ; відп. ред. С. Д. Івасишен; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,15 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 141 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19572>.
5. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах: навчальний посібник / В.Ю.Клепко, В.Л. Голець. – К.: Центр навчальної літератури, 2017. – 594 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання - лекції, практичні заняття, індивідуальні завдання, самостійна робота студентів.

На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни: постановка проблеми, мотивація і аргументація матеріалу, пояснення, приклади для ілюстрації теоретичних понять, проблемні завдання.

Перелік лекцій

Лекція 1. Визначники. Властивості визначників

- 1.1. Визначники 2-го та 3-го порядків. Основні поняття.
- 1.2. Властивості визначників та їх обчислення.
- 1.3. Мінори та алгебраїчні доповнення.
- 1.4. Визначники n-го порядку.

Лекція 2. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця

- 2.1. Поняття матриці, їх класифікація.
- 2.2. Дії над матрицями.
- 2.3. Обернена матриця: означення, критерій існування.
- 2.2. Алгоритм побудови оберненої матриці.

Лекція 3. Систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)

- 3.1. СЛАР: основні поняття.
- 3.2. Розв'язування квадратної СЛАР за формулами Крамера.
- 3.3. Розв'язування квадратної СЛАР матричним методом.
- 3.4. Розв'язування матричних рівнянь.
- 3.5. Метод Гаусса.

Лекція 4. Критерій сумісності СЛАР, теорема Кронекера-Капеллі

- 4.1. Поняття рангу матриці, його обчислення.
- 4.2. Теорема про базисний мінор.
- 4.3. Теорема Кронекера-Капеллі.
- 4.4. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Лекція 5. Вектори. Лінійні операції над векторами

- 5.1. Основні поняття.
- 5.2. Лінійні операції над векторами.
- 5.3. Лінійно залежна та незалежна система векторів.
- 5.4. Базис в n -мірному просторі. Розкладання довільного вектора за базисом.
- 5.5. Вектори в прямокутній системі координат.
- 5.6. Проекція вектора на вісь.
- 5.7. Ділення відрізка у заданому відношенні.
- 5.8. Полярна система координат.

Лекція 6 . Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів

- 6.1. Скалярний добуток векторів, його властивості, застосування.
- 6.2. Векторний добуток, його властивості, застосування.
- 6.3. Мішаний добуток трьох векторів, властивості, застосування.

Лекція 7. Пряма на площині

- 7.1. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
- 7.2. Канонічні та параметричні рівняння прямої.
- 7.3. Загальне рівняння прямої.
- 7.4. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
- 7.5. Рівняння прямої у відрізках на осях.
- 7.6. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.
- 7.7. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими.

Лекція 8. Площина та пряма в просторі

- 8.1. Загальне рівняння площини. Неповні рівняння площини.
- 8.2. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.
- 8.3. Рівняння площини в відрізках.
- 8.4. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини.
- 8.5. Кут між двома площинами. Взаємне розміщення двох площин.
- 8.6. Види рівнянь прямої у просторі.
 - 8.6.1. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
 - 8.6.2. Канонічні та параметричні рівняння прямої.
 - 8.6.3. Загальне рівняння прямої у просторі.
- 8.7. Кут між двома прямими. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.
- 8.8. Розміщення прямої відносно площини.

Лекція 9. Криві другого порядку на площині

- 9.1. Коло, еліпс.
- 9.2. Гіпербола.

9.3. Парабола.

Лекція 10. Вступ до математичного аналізу. Числові множини. Границя числової послідовності

10.1. Числові множини.

10.2. Поняття числової послідовності. Границя числової послідовності.

10.3. Властивості збіжних послідовностей.

10.4. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності.

Лекція 11. Функція. Границя функції в точці

11.1. Функція. Основні поняття і означення. Основні елементарні функції.

11.2. Границя функції в точці.

11.3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції, зв'язок між ними.

11.4. Властивості границі функції.

11.5. Перша визначна границя. Наслідки.

11.6. Друга визначна границя. Наслідки.

Лекція 12. Порівняння нескінченно малих функцій. Неперервність функції. Класифікація точок розриву

12.1. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції.

12.2. Неперервність функції у точці і на проміжку. Класифікація точок розриву.

12.3. Властивості неперервних функцій. Основні теореми про неперервні функції.

Лекція 13. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної

13.1. Поняття похідної. Геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції.

13.2. Неперервність та диференційованість функції.

13.3. Правила диференціювання. Похідні від основних елементарних функцій.

13.4. Диференціювання складеної функції.

13.5. Похідна оберненої функції. Диференціювання обернених тригонометричних функцій.

13.6. Таблиця похідних.

13.7. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції.

13.8. Диференціювання функцій, заданих у параметричній та неявній формах.

Лекція 14. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала

14.1 Диференціал функції та його властивості. Геометричний зміст диференціалу.

14.2. Застосування диференціала у наближених обчисленнях.

14.3. Похідні та диференціали вищих порядків.

14.4. Основні теореми диференціального числення: Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.

14.5. Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей за правилом Лопітала.

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.

На практичних заняттях - Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури)

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1 . Обчислення визначників.

Практичне заняття 2 . Матриці, дії над ними. Побудова оберненої матриці.

Практичне заняття 3. Розв'язування СЛАР матричним методом. Формули Крамера.

Практичне заняття 4. Розв'язування СЛАР методом Гаусса.

Практичне заняття 5. Дослідження СЛАР на сумісність і побудова загального розв'язку системи.

Практичне заняття 6. Розв'язування систем лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь.

Практичне заняття 7. Вектори в просторі. Скалярний добуток.

Практичне заняття 8. Векторний та мішаний добуток. Базис, розклад вектора за базовими векторами.

Практичне заняття 9. Пряма на площині.

Практичне заняття 10. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

Практичне заняття 11. Площина в просторі, загальне рівняння.

Практичне заняття 12. Нормальне рівняння площини.

Практичне заняття 13. Пряма в просторі.

Практичне заняття 14. Пряма і площина в просторі.

Практичне заняття 15. Криві другого порядку на площині. Коло, еліпс.

Практичне заняття 16. Криві другого порядку на площині. Гіпербола, парабола.

Практичне заняття 17. МКР (частина 1) «Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії».

Практичне заняття 18. Обчислення границь числової послідовності. Аналіз МКР(частина 1).

Практичне заняття 19. Перша визначна границя. Наслідки.

Практичне заняття 20. Друга визначна границя. Наслідки.

Практичне заняття 21. Обчислення границь. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції.

Практичне заняття 22. Дослідження функції на неперервність. Точки розриву.

Практичне заняття 23. Обчислення похідної функції однієї змінної. Похідна добутку, частки.

Практичне заняття 24. Похідна неявно заданої функції. Похідна функції, заданої параметрично. Похідна степенево – показникової функції.

Практичне заняття 25. Дотична і нормаль до кривої. Диференціал та його застосування. Похідні та диференціали вищих порядків.

Практичне заняття 26. Обчислення границь за правилом Лопітала.

Практичне заняття 27. Застосування диференціального числення до дослідження функції і побудови графіків.

Практичне заняття 28. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Знаходження асимптот графіка функції. Загальна схема дослідження функції.

Практичне заняття 29. МКР (частина 2) «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної».

Практичне заняття 30. Аналіз МКР (частина 2). Повне дослідження функції і побудова графіка функції.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій та їх поглиблення, самостійне вивчення окремих питань за рекомендованими навчально-методичними матеріалами, підготовку до практичних занять, виконання домашніх завдань, виконання розрахункової роботи .

На самостійне опрацювання пропонуються теми «Поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння», «Формула Тейлора та її застосування».

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, зокрема, індивідуальних домашніх 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.

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.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

- заохочувальні бали призначаються за активність на практичних заняттях;
- максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Політика оцінювання контрольних заходів:

- оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
- негативний результат оцінюється в 0 балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. 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>.

Оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення або оцінювання контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто комісією.

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

Поточний контроль: (максимальна оцінка 50 балів)

- опитування на практичних заняттях та виконання домашніх завдань – 6 б.;
- написання МКР (частина 1) за темою «Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії» – 10 б.
- написання МКР (частина 2) за темою «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної» – 10 б.
- написання та захист розрахункової роботи (РР частина 1) за темою «Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії» – 12 б.
- написання та захист розрахункової роботи (РР частина 2) за темою «Диференціальне числення функції однієї змінної» – 12 б.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з вищої математики є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого 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 90 % потрібної інформації) – 9–10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або незначні неточності – 7,5–8 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 – 9–10 балів;
- «добре», повне розв’язування завдання з несуттєвими неточностями – 7,5–8 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

8. 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 невизначеності $\frac{0}{0}$; $\frac{\infty}{\infty}$; $0 \cdot \infty$; $\infty - \infty$; 1^∞ ; ∞^0 ; 0^0 . Правила Лопіталя.
83. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова графіка.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, доц. Рудик Тетяною Олександрівною

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол №10 від 24.06.2026р.)

Погоджено Методичною комісією ФРП (протокол № 7/26 від 26.06.2026р.)