



Вища математика. Частина 1.

Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія.

Диференціальне числення. Функції кількох змінних.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>			
Галузь знань	<i>G - Інженерія, виробництво та будівництво</i>			
Спеціальність	<i>G3 "Електрична інженерія"</i>			
Освітня програма	<i>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>			
Статус дисципліни	<i>Основна</i>			
Форма навчання	<i>Очна/дистанційна/змішана</i>			
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>			
Обсяг дисципліни	<i>7 кредитів /210 годин</i>			
		Лекції	Практич. занят. (семінари)	СРС
	Години	46	44	120
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен; модульна контрольна робота (МКР); індивідуальне семестрове завдання (ІСЗ)</i>			
Розклад занять	<i>http://roz.kpi.ua</i>			
Мова викладання	<i>Українська</i>			
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Зражевська Віра Федорівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук zrazhevskavira@lil.kpi.ua intellect.kpi.ua/profile/zvf1 ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5117-8093 Практичні заняття: Могильова Вікторія Віталіївна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук mohylova.viktoriiia@lil.kpi.ua ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3757-4561			
Розміщення курсу	на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом)			

Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Вивчення дисципліни “Вища математика” студентами відбувається протягом двох семестрів на 1 курсі, відповідний курс поділений на два кредитних модулі “Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Функції кількох змінних” та “Вища математика. Частина 2. Функція. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Ряди. Кратні інтеграли та теорія поля”. Загальний обсяг дисципліни – 15 кредитів (осінній семестр-7 кредитів, весняний семестр – 8 кредитів)

Програмні компетентності:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01- Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

ЗК02- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК03- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК08- Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності (ФК):

ФК02- Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Програмні результати навчання:

ПРН05- Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;

ПРН08- Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

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

Дисципліна “Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Функції кількох змінних ” викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти.

Мета вивчення дисципліни – засвоєння студентами базових математичних знань, отримання навичок математичного дослідження; розвинення у студентів мислення; формування навичок використання повного об’єму інформації та комунікативних засобів у професійній діяльності.

Знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисципліни «Вища математика», є необхідними для кожного фахівця даної спеціальності, які вирішують інженерні завдання у сфері електротехніки та при вивченні таких дисциплін: «Теоретичні основи електротехніки», «Теорія автоматичного керування електротехнічними комплексами та мехатронними системами», «Моделювання електротехнічних та мехатронних систем» тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

Освітній компонент «Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Функції кількох змінних» - відводиться 7 кредитів (210 годин).

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1.1. Матриці. Дії над матрицями.

Тема 1.2. Визначники та їх властивості.

Тема 1.3. Обернена матриця. Матричні рівняння.

Тема 1.4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Розділ 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.

Тема 2.1. Вектори. Дії над векторами.

Тема 2.2. Пряма на площині.

Тема 2.3. Площина та пряма в просторі.

Тема 2.4. Криві другого порядку.

Розділ 3. Вступ до математичного аналізу

Тема 3.1 Числові послідовності. Границя числової послідовності.

Тема 3.2. Функції, означення, способи завдання. Класифікація функцій.

Тема 3.3. Границя функції. I та II чудові границі. Еквівалентні нескінченно малі функції.

Тема 3.4. Неперервність функції однієї змінної. Класифікація точок розриву.

Розділ 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 4.1. Похідна функції, її обчислення, застосування. Диференціаль функції та його застосування.

Тема 4.2. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 4.3. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

Розділ 5. Функції кількох змінних

Тема 5.1 Поняття функції кількох змінних.

Тема 5.2 Границя та неперервність.

Тема 5.3 Диференціювання та застосування похідних

Освітній компонент «Вища математика. Частина 2. Функція багатьох змінних.

Інтегральне числення. Диференціальні рівняння» - відводиться 8 кредитів (240 годин).

Розділ 6. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 6.1 Невизначений інтеграл.

Тема 6.1 Визначений інтеграл.

Тема 6.2 Невласні інтеграли.

Розділ 7. Звичайні диференціальні рівняння

Тема 7.1 Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 7.2 Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 7.3 Системи звичайних диференціальних рівнянь.

Розділ 8. Ряди

Тема 8.1 Числові ряди.

Тема 8.2 Функціональні ряди.

Тема 8.3 Ряди Фур'є.

Розділ 9. Кратні інтеграли та теорія поля.

Тема 9.1 Подвійні, потрійні інтеграли.

Тема 9.2 Криволінійні інтеграли.

Тема 9.3. Поверхневі інтеграли.

Тема 9.4 Елементи теорії поля.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с.

2. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
3. 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. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66743>
4. Вища математика. Границі, неперервність : практикум і збірник задач до розрахункової роботи [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ф. Зражевська. – Електронні текстові дані (1 файл: 779 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 61 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67995>
5. Вища математика. Вступ до математичного аналізу. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спец. G3 Електрична інженерія, G4 Енерговиробництво / Н. Л. Денисенко, В. В. Могильова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,72 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2026. – 63 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/80578>
6. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Практикум [Електронний ресурс] : Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра / Н. Л. Денисенко, Т. О. Єрьоміна, В. В. Могильова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,92 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 159 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50361>
7. Вища математика. Функції багатьох змінних. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спец. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Л. Денисенко, В. В. Могильова. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 49 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67942>
8. Вища математика. Невизначений інтеграл [Електронний ресурс] : практикум : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Л. Денисенко, В. В. Могильова. – Електрон. текст. дані (1 файл: 1,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 70 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/74277>
9. Завдання та методичні вказівки до виконання типового розрахунку з курсу вищої математики на тему “Визначений та невластні інтеграли” Уклали: В.Ф.Зражевська, .В.В. Могильова. – К. НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”, 2017. - 37 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23008>
10. Диференціальні рівняння та системи. Методичні вказівки та варіанти завдань для типового розрахунку з вищої математики. / уклад: Т.В.Карнаухова, В.Ф.Зражевська, В.В.Могильова-К.: НТУУ «КПІ»,2014.-80с.) . <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/7668>
11. Вища математика: Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли та їх застосування. Елементи теорії поля. Практикум, розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями галузі знань 14 Електрична інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ф. Зражевська, Г. М. Зражевський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,93 МБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 131 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47874>
12. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є [Електронний ресурс]: методичні вказівки до вивчення теми дисципліни «Вища математика» для студентів енергетичних спеціальностей усіх форм навчання / НТУУ «КПІ»; уклад. М. І. Черней, Г. К. Новикова, Н. Л. Денисенко ; ред. М. Є. Дудкін. – Електронні текстові дані (1 файл:

Допоміжна література:

1. Владіміров В.М., Пучков О.А., Шмигевський М.В. Збірник завдань з вищої математики. Ч.2. - Київ: Політехніка. - 2002.-108 с.
2. Вища математика. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії, частина І. Практикум, розрахункова робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 144 «Теплоенергетика», 184 «Гірництво» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Л. Денисенко, В. Ф. Зражевська. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,24 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 42 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43539>
3. Вища математика. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії, частина ІІ. Практикум, розрахункова робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 144 «Теплоенергетика», 184 «Гірництво» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. Л. Денисенко, В. Ф. Зражевська. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,1 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 43 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43540>

Інформаційні ресурси

Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 46 годин лекцій та 44 годин практичних занять, виконання модульної контрольної роботи (МКР) тривалістю 2 акад. год., виконання індивідуального семестрового завдання (ІСЗ).

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 семестрові завдання.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.	
Лекція 1.	Множини чисел. Матриці. Визначники, їх властивості. 1.1. Комплексні числа. 1.2. Матриці, основні поняття. 1.3. Дії над матрицями. 1.4. Визначники квадратних матриць другого та третього порядків, їх властивості. 1.4. Мінори та алгебраїчні доповнення. 1.5. Обчислення визначників 1.6. Поняття про визначник квадратної матриці n-го порядку. Література [1,3].

Лекція 2.	<i>Матриці.</i> 2.1. Обернена матриця, її побудова. 2.2. Елементарні перетворення матриць. 2.3. Поняття рангу матриці, його обчислення. 2.4. Матричні рівняння. Література [1,3].
Лекція 3.	<i>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</i> 3.1. Систем лінійних алгебраїчних рівнянь, основні поняття. 3.2. Розв'язування системи лінійних рівнянь за допомогою матричного методу. 3.3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера 3.4. Критерій сумісності систем лінійних алгебраїчних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі. 3.5. Метод Гауса. Література [1,3].
Розділ 2. Елементи векторна алгебри та аналітичної геометрії.	
Лекція 4.	<i>Вектори в просторі.</i> 4.1. Основні поняття. 4.2. Лінійні операції з векторами. 4.3. Проекція вектору на напрямок. 4.4. Розклад вектору за базисом. 4.5. Напрямні косинуси. Література [1,3].
Лекція 5.	<i>Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.</i> 5.1. Скалярний добуток векторів та його властивості. 5.2. Векторний добуток, його основні властивості. 5.3. Мішаний добуток трьох векторів, компланарність векторів. Література [1,3].
Лекція 6.	<i>Пряма на площині.</i> 6.1. Поняття прямої лінії на площині. 6.2. Рівняння прямої на площині. 6.2.1. Загальне рівняння прямої 6.2.2. Пряма у відрізках. 6.2.3. Канонічне та параметричні рівняння прямої. 6.2.4. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. 6.2.5. Рівняння прямої у відрізках. 6.2.6. Нормальне рівняння прямої. 6.3. Взаємне розміщення двох прямих. Кут між прямими. 6.4. Відхилення точки від прямої. Відстань від точки до прямої. Література [1,3].
Лекція 7.	<i>Площини в просторі. Пряма і площина в просторі.</i> 7.1. Поняття площини та лінії в просторі. 7.2. Рівняння площини. 7.2.1. Загальне рівняння площини. 7.2.2. Рівняння площини у відрізках. 7.2.3. Рівняння площини, що проходить через три точки. 7.2.4. Нормальне рівняння прямої. 7.3. Взаємне розміщення двох площин. Кут між площинами. 7.4. Види рівнянь прямої в просторі. 7.5. Взаємне розміщення двох прямих в просторі. 7.6. Розміщення прямої відносно площини.

	Література [1,3].
Лекція 8.	<i>Криві другого порядку на площині.</i> 8.1. Коло. 8.2. Еліпс. 8.3. Гіпербола. 8.4. Парабола Виведення канонічних рівнянь, дослідження вигляду та основні характеристики. Література [1].
Розділ 3. Вступ до математичного аналізу	
Лекція 9.	<i>Числові послідовності. Границя числової послідовності.</i> 9.1. Поняття числової послідовності, її границя. 9.1.1. Поняття послідовності. 9.1.2. Границя послідовності. 9.2. Основні властивості збіжних послідовностей. 9.3. Число e як границя послідовності. Література [1,4,5].
Лекція 10	<i>Функція. Границя функції в точці. Нескінченно малі, нескінченно великі функції..</i> 10.1. Функція. Основні поняття і означення. Основні елементарні функції. 10.2. Границя функції в точці. 10.3. Односторонні границі. Границя функції на нескінченності, нескінченні границі. 10.4. Основні теореми про границі функції. 10.5. Означення нескінченно малих функцій (НМФ). 10.6. Арифметичні операції над границями. Література [1,4,5].
Лекція 11.	<i>Важливі границі.</i> 11.1. Важливі границі. 11.1.1. Перша важлива границя. 11.1.2. Друга важлива границя. 11.2. Порівняння нескінченно малих функцій. Література[1,4,5].
Лекція 12.	<i>Неперервність функції.</i> 12.1.Неперервність функції у точці. 12.2. Точки розриву та їх класифікація. 12.3. Властивості неперервних функцій. 12.4. Властивості функцій неперервних на відрізку. Література[1,4,5].
Розділ 4. Диференціальне числення функції однієї змінної	
Лекція 13.	<i>Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної.</i> 13.1. Задачі, що приводять до поняття похідної. 13.2. Поняття похідної. Геометричний зміст похідної. 13.3. Правила диференціювання. Диференціювання складеної функції. Література[1,6].
Лекція 14.	<i>Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної (продовження).</i> 14.1.Похідні від основних елементарних функцій. 14.2. Таблиця похідних. Приклади застосування основних формул

	диференціювання 14.3. Диференціювання функцій, заданих у параметричній та неявній формах. 14.4. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції. Література[1,6].
Лекція 15.	<i>Диференціал функції. Похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків</i> 15.1. Диференціал функції та його властивості. 15.2. Застосування диференціала до наближених обчислень. 15.3. Похідні вищих порядків. 15.4. Формула Лейбніца. 15.5. Друга похідна параметрично заданої функції. 15.6. Диференціали вищих порядків Література[1,6].
Лекція 16.	<i>Основні теореми диференціального числення.</i> 16.1. Теорема Ферма. 16.2. Теорема Ролля. 16.3. Теорема Лагранжа. 16.4. Теорема Коші. Література[1,6].
Лекція 17.	<i>Застосування диференціального числення.</i> 17.1. Правило Лопітала. 17.2. Формули Тейлора та Макларена. Література[1,6].
Лекція 18.	<i>Застосування диференціального числення до дослідження функції.</i> 18.1. Умови сталості функції. Умови монотонності функції. 18.2. Максимуми і мінімуми функції. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови екстремуму. 18.3. Найбільше і найменше значення функції неперервної на відрізку. 18.4. Опуклість графіка функції. Точки перегину. 18.5. Необхідна і достатня умова перегину. 18.6. Знаходження асимптот графіка функції. 18.7. Загальна схема дослідження функції. Література[1,6].
Розділ 5. Функції кількох змінних	
Лекція 19.	<i>Функції кількох змінних. Основні поняття.</i> 19.1. Означення функції кількох змінних. 19.2. Границя функції двох змінних. 19.3. Неперервність функції двох змінних . Література[1,7].
Лекція 20.	<i>Похідні і диференціали функції кількох змінних</i> 21.1. Частинні похідні функції двох змінних. 21.2. Диференційованість функції двох змінних. Необхідна та достатня умови диференційованості функції. 21.3. Похідна складної функції. 21.4. Похідна неявно заданої функції. Література[1,7].
Лекція 21.	<i>Повний диференціал функції двох змінних</i> 21.1. Означення повного диференціалу та його властивості. 21.2. Застосування повного диференціалу до наближених обчислень. 21.3. Дотична площина та нормаль до поверхні. 21.4. Похідна за напрямком. Градієнт.

	Література[1,7].
Лекція 22.	<i>Похідні та диференціали вищих порядків.</i> 22.1. Похідні і диференціали вищих порядків. 22.2. Теорема про мішані похідні. 22.3. Локальний екстремум функції двох змінних. 22.4. Умовний екстремум функції двох змінних. Література[1,7].
Лекція 23.	<i>Огляд матеріалу.</i>

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1.	<i>Комплексні числа.</i> Алгебраїчна, показникова, тригонометрична форма запису. Дії над комплексними числами. Література[1,2].
2.	<i>Визначники. Матриці.</i> Поняття визначників та їх основні властивості. Обчислення визначників довільного порядку. Дії над матрицями. Література[1,2,3]. Видача завдання ІСЗ ч.1 Література[3].
3.	<i>Матриці.</i> Побудова оберненої матриці, обчислення рангу. Матричні рівняння. Література[1,2,3].
4.	<i>Методи розв'язання СЛАР.</i> Матричний спосіб. Метод Крамера. Метод Гауса. Література[1,2,3].
5.	<i>Векторна алгебра.</i> Вектори в просторі. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів. Література[1,2,3]. Видача завдання ІСЗ ч.2. Література[3].
6.	<i>Векторна алгебра.</i> Скалярний добуток векторів. Векторний та мішаний добуток векторів. Література[1,2,3].
7.	<i>Пряма на площині.</i> Загальне, канонічне та параметричне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої, що проходить через 2 точки. Умови паралельності, перпендикулярності прямих та кут між двома прямими. Рівняння прямої у відрізках на осях. Нормоване рівняння прямої. Література[1,2,3]. Видача завдання ІСЗ ч.3. Література[3].
8.	<i>Площина в просторі. Пряма в просторі. Пряма і площина.</i> Загальне рівняння площини в просторі та його дослідження. Рівняння площини у відрізках. Рівняння площини, що проходить через 3 точки.

	Нормоване рівняння площини. Загальне, канонічне та параметричне рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Взаємне розташування прямих і площин в просторі. Література[1,2,3].
9.	Обчислення границь числової послідовності. Література[1,2,4,5]. Видача завдання ІСЗ ч.4. Література[5].
10.	Обчислення границь функції. Застосування основних теорем про границі до обчислення границь. Основні типи невизначеностей в границях та способи їх розкриття. Розкриття невизначеностей типу $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]; [\infty - \infty]; \left[\frac{0}{0}\right]$ Література[1,2,4, 5].
11.	Обчислення границь функції. Еквівалентні нескінченно малі функцій, застосування до обчислення границь. Література[1,2,4, 5].
12.	Неперервність функції, точки розриву. Неперервність функції в точці. Класифікація розривів функції. Література[1,2,4,5].
13.	Обчислення похідних явно заданих функцій. Основні правила диференціювання: похідна суми, добутку і частки функцій. Література[1,2,6].
14.	Обчислення похідних функцій, заданих параметрично, неявно. Похідна неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції. Похідна функції, заданої параметрично. Література[1,2,6].
15.	Похідні вищих порядків. Похідні вищих порядків явно заданої функції. Похідні вищих порядків неявно заданої функції. Похідні вищих порядків параметрично заданої функції. Література[1,2,6].
16.	Диференціали першого та вищих порядків. Застосування диференціалу. Диференціали першого порядку. Диференціали вищих порядків. Наближені обчислення за допомогою диференціалів. Література[1,2,6].
17.	Застосування похідної. Геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної та нормалі до графіку функції. Правило Лопітала. Література[1,2,6]. Видача завдання ІСЗ ч.5.
18.	Функції багатьох змінних. Частинні похідні та повний диференціал. Література[1,2,7].
19.	Диференціювання складної функції та функції, що задана неявно. Похідні і диференціали вищих порядків. Література[1,2,7].
20.	Застосування похідних та диференціалу Рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні. Наближене обчислення значення функції двох змінних. Література[1,2,7].
21.	Застосування похідних та диференціалу.

	Локальний, умовний, абсолютний екстремуми функції двох змінних. Література[1,2,7].
22.	МКР

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, самостійне опрацювання тем, виконання ІСЗ (розрахункової роботи), підготовка до МКР, підготовка до іспиту.

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до лекційних занять – 10 год;

підготовку до практичних занять – 22 год;

самостійне опрацювання тем – 26 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 8 год;

виконання ІСЗ – 24 год;

підготовку до іспиту – 30 год.

Теми, що виносяться на самостійне опрацювання.

№ з/п	Назва теми, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Дослідження системи за допомогою елементарних перетворень. Ранг. Критерій сумісності СЛАР. Література[1,2].	4
2.	Базис, розклад вектору за базовими векторами. Література[1,2].	2
3.	Криві другого порядку на площині: коло, парабола, еліпс та гіпербола. Виведення їх рівнянь, дослідження вигляду та основні характеристики. Література[1].	4
4.	Поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння: сфера, еліпсоїд, конус другого порядку, однопорожнинний гіперболоїд, двопорожнинний гіперболоїд, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд. Література[1].	4
5.	Застосування диференціального числення до дослідження функції. Зростання і спадання функцій. Точки екстремуму. Найбільше і найменше значення функції неперервної на відрізку. Дослідження функцій на опуклість і угнутість. Точки перегину графіка функції. Асимптоти графіка функції. Повне дослідження функції та побудова її графіку. Література[1,6].	10
6.	Застосування похідних функції багатьох змінних. Умовний екстремум, метод Лагранжа. Література[1,7].	2

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути відкрито курс «Вища математика. Частина 1» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з

розкладом); Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання практичних та розрахункової роботи; варіанти екзаменаційної роботи (розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ»).

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- **правила відвідування занять:** відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на практичних заняттях.

- **правила поведінки на заняттях:** студент має слушно виконувати вказівки викладача щодо роботи на занятті, поводитися стримано й чемно та не заважати іншим студентам і викладачу. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- **політика дедлайнів та перескладань:**

а. *МКР.*

- успішним вважається виконання контрольної роботи, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 60% від максимальної кількості балів.
- у випадку пропуску контрольної роботи без поважної причини або неуспішної здачі контрольної роботи, перескладання контрольної роботи здійснюється за узгодженням з викладачем, при цьому максимальна оцінка, яку студент може отримати за контрольну роботу, складає 60% по відношенню до максимальної оцінки вчасної здачі контрольної роботи, при цьому попередня оцінка анулюється.
- у разі роботи в дистанційному режимі контрольну роботу потрібно захищати, незахищена робота оцінюється не більше як 60% від максимальної оцінки.

б. *Критерії оцінювання ІСЗ:*

- успішним вважається виконання індивідуального семестрового завдання, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 60% від максимальної кількості балів.
- правильно, вчасно виконане і не захищене завдання оцінюється в 60% від кількості балів за правильно, вчасно виконане і захищене;
- неправильно виконане завдання оцінюється в 0 балів;
- невчасно здане завдання оцінюється з зменшенням оцінки на 5% за кожний тиждень.

- **політика щодо академічної доброчесності:** Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Вища математика. Частина 1»;

- **при використанні цифрових засобів зв'язку** з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, відповіді на практичних заняттях, написання МКР, написання ІСЗ.

Модульна контрольна робота (МКР)

Тема «Диференціальне числення функції однієї змінної. Функції кількох змінних»

Ваговий бал – 10 бал.

Структура:

1 завдання (3 бал). Знаходження похідної

- а) явно заданої функції
- б) неявно заданої функції
- в) параметрично заданої функції.

2 завдання (2 бал). Задача на застосування похідної. Обчислення границі, використовуючи правило Лопіталю.

3 завдання (3 бал). Знаходження частинних похідних, повних диференціалів першого та другого порядку функції двох змінних

4 завдання (2 бал). Задача на застосування частинних похідних.

5 завдання (2 бали). Дати відповідь на теоретичне питання з тем «Диференціальне числення функції однієї змінної. Функції кількох змінних»

В умовах роботи дистанційно

- частина МКР (теоретична) може бути у вигляді тесту;
- контрольну роботу потрібно захищати, незахищена робота оцінюється не більше як 60% від максимальної оцінки.

Індивідуальне семестрове завдання (ІСЗ)

Частина 1. Тема «Елементи лінійної алгебри».

Ваговий бал – 3 бал.

Література[2].

Частина 2.Тема «Елементи векторної алгебри».

Ваговий бал – 2 бал.

Література[2].

Частина 3.Тема «Елементи аналітичної геометрії».

Ваговий бал – 3 бал.

Література[2].

Частина 4.Тема «Границя функції. Неперервність функції»

Література [5].

Ваговий бал – 5 бал.

Частина 5. Тема «Диференціальне числення функції однієї змінної. Повне дослідження функції»

Ваговий бал – 2 бал

Максимальна кількість балів за ІСЗ 15 балів.

Експрес- контроль та відповіді на практичних заняттях

1. Експрес-опитувань на лекціях. Ваговий бал – 5 балів.
2. Робота на практичних заняттях. Ваговий бал – 20 балів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр, як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування індивідуального семестрового завдання, семестровий рейтинг не менше 25 балів.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. **Рейтинг студента** з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з яких 50 балів складає стартова шкала і 50 балів відповідь на екзамені.

Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, які студент отримує за такі види робіт:

- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;
- роботу на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання індивідуального семестрового завдання.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях. Ваговий бал – 10 балів.

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) 1 бал;
- неповна відповідь (або повна відповідь з неточностями) – 0,5 бали;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Загальна кількість балів набраних за семестр множиться на коефіцієнт $\frac{10}{n}$, де n - кількість експрес-опитувань.

2.2. Робота на практичних заняттях. Ваговий бал – 15 балів.

- вільне володіння матеріалом всього заняття, розв'язок виконано без помилок, наведене повне пояснення методики їх виконання – 1 бал;
- володіння матеріалом; при вирішенні задач – несуттєві помилки в розрахунках, недостатньо повне пояснення методики їх виконання – 0,5 бали;

Загальна кількість балів набраних за семестр множиться на коефіцієнт $\frac{15}{n}$, де n – найбільша кількість балів отриманих одним студентом.

2.3. Написання модульної контрольної роботи. Ваговий бал – 10 балів.

Протягом семестру проводиться одна модульна контрольна робота. Робота оцінюється у процентному відношенні правильно розв'язаних завдань

2.4. Індивідуальне семестрове завдання. Ваговий бал – 15 балів. Завдання оцінюється у процентному відношенні правильно розв'язаних завдань.

3. Умовою атестації є виконання всіх робіт контролю (на час атестації) та отримання не менше 60% від максимального балу.

4. Умовою допуску до екзамену є мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи, стартовий рейтинг не менше 25 балів.

5. На екзамені студенти дають відповіді на 2 теоретичні питання і розв'язують 3 задачі. Кожне теоретичне питання і кожна задача оцінюються по 10 балів за такими критеріями:

Критерії оцінювання теоретичних питань

<i>Рівень засвоєння навчального матеріалу</i>	<i>Бали</i>	<i>Критерії оцінювання теоретичних питань</i>
«відмінно»	9-10	повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації)
«добре»	7-8	достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або відповідь з незначними неточностями
«задовільно»	5-6	неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки
«незадовільно»	0-4	незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно»)

Критерії оцінювання задач.

<i>Рівень засвоєння навчального матеріалу</i>	<i>Бали</i>	<i>Критерії оцінювання задачі</i>
«відмінно»	9-10	задача вирішена правильно, з повним поясненням (вірний обґрунтований розв'язок не менш ніж 95% задачі)
«добре»	7-8	незначні помилки у вирішенні задачі (не менше 75% розв'язано вірно)
«задовільно»	5-6	значні помилки у вирішенні задачі (не менше 60% розв'язано вірно і пояснено)
«незадовільно»	0-4	незадовільний рівень (не відповідає вимогам на «задовільно»)

Зразок екзаменаційного білету

1. Обернена матриця, означення, теорема існування. Поняття про матричне рівняння.
2. Дослідження функції за допомогою похідної. Умови сталості та монотонності, проміжки зростання спадання, екстремуми функції (необхідні та достатні умови).
3. Знайти точку M' , симетричну точці $M(3,2,4)$, відносно прямої $\frac{x+2}{-2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{1}$.
4. Обчислити границю $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 4x - 1} - \sqrt{x^2 + x - 4})$.
5. Перевірити, чи задовольняє функція $z = \arctg \frac{y}{x}$ співвідношенню $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$.

В умовах роботи дистанційно теоретичні питання можуть бути замінені тестом.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за ніверситетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконані умови допуску	Недопущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Додаток 1.

Теоретичні питання, що виносяться на МКР

1. Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної, геометричний та фізичний зміст.
2. Правила диференціювання.
3. Похідна неявно заданої функції. Логарифмічне інтегрування. Похідна параметрично заданої функції.
4. Диференціал функції. Означення, властивості, застосування.
5. Похідні та диференціали вищих порядків. Друга похідна параметрично заданої функції.
6. Основні теореми диференціального числення функції однієї змінної (теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші).
7. Застосування похідної. Правило Лопіталя.
8. Формули Тейлора і Макларена.
9. Застосування похідної до дослідження функції. Умови сталості та монотонності, проміжки зростання спадання, екстремуми функції (необхідні та достатні умови). Опуклість, угнутість графіка функції, точки перегину (необхідні та достатні умови). Асимптоти до графіка функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
10. Означення функції багатьох змінних. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних.
11. Частинні похідні. Диференційованість функції двох змінних. Похідні складних функцій. Похідна функції заданої неявно.
12. Означення диференціала. Застосування повного диференціала в наближених обчисленнях. Дотична площина і нормаль до поверхні.
13. Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків. Екстремуми (локальний, умовний) функції багатьох змінних. Найбільше та найменше значення функції на замкненій області

Додаток 2.

Базові теоретичні питання, що виносяться на захист індивідуального семестрового завдання

Частина 1. Лінійна алгебра.

1. Дайте означення визначника другого та третього порядку. Як обчислюються визначники другого та третього порядку?

2. Сформулюйте властивості визначників.
3. Дайте означення визначника n – го порядку. На чому базується обчислення визначника n – го порядку?
4. Що називається матрицею? Як визначається розмір матриці?
5. Що таке «елемент матриці»? Як визначається місце певного елемента матриці?
6. Які матриці називаються рівними?
7. Яку матрицю називають східчастою, трапецієвидною, верхньою (нижньою) трикутною?
8. Дати означення квадратної матриці. Що називається головною (допоміжною) діагоналлю матриці?
9. Дати означення діагональної матриці.
10. Яка матриця називається нульовою, одиничною?
11. Що таке вектор-рядок (вектор-стовпець)?
12. Що називають «мінором M_{ij} матриці»? Що називають «алгебраїчним доповненням до елемента a_{ij} »? який між ними зв'язок?
13. Яка матриця називається сумою двох матриць? Сформулюйте властивості додавання матриць.
14. Що означає помножити матрицю на скаляр? Сформулюйте властивості множення матриці на число.
15. Яка матриця називається добутком двох матриць. За яким правилом знаходиться елемент матриці, що є добутком двох матриць?
16. Яку матрицю називають транспонованою? Навести приклад транспонування матриці.
17. Яка матриця називається оберненою? Сформулюйте теорему про існування оберненої матриці.
18. Як знайти обернену матрицю? Як перевірити, що матриця є оберненою до заданої матриці?
19. Що називається рангом матриці? Методи знаходження рангу матриці.
20. Дати означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).
21. Записати СЛАР в алгебраїчній та матричній формах. Описати її складові.
22. Яка СЛАР називається однорідною (неоднорідною)?
23. Що називається «розв'язком» СЛАР?
24. Які СЛАР називаються сумісними (несумісними)?
25. Які СЛАР називаються визначеними (невизначеними)?
26. У чому полягає матричний метод розв'язання СЛАР? Які системи можна ним розв'язати? Вкажіть недоліки метода.
27. Які СЛАР можна розв'язати методом Крамера? У чому полягає цей метод?
28. У чому полягає метод Гаусса? Які СЛАР можна розв'язати цим методом?
29. Сформулюйте теорему Кронекера-Капеллі.

Частина 2. Векторна алгебра.

1. Дати означення вектора.
2. Як можна задати вектор?
3. Що таке модуль вектора?
4. Як знайти модуль вектора, якщо вектор задано координатами?
5. Який вектор називається нульовим?
6. Які вектори називаються вільними, рівними, протилежними, колінеарними, компланарними?
7. Які дії над векторами називаються лінійними?

8. Як знайти суму двох векторів?
9. Як знайти добуток вектора на число?
10. Властивості лінійних операції над векторами.
11. Що називається проекцією вектора на напрямок (на вектор)?
12. Як знайти проекцію вектора на напрямок?
13. Що називають кутом між векторами?
14. Властивості проекції вектора на напрямок.
15. Що таке орт вектора?
16. Що таке напрямні косинуси?
17. Які вектори називаються лінійно незалежними (лінійно залежними)?
18. Дати означення базису на площині та в просторі.
19. Теореми про лінійну залежність векторів.
20. Формула для знаходження координат середини відрізка.
21. Означення скалярного добутку двох векторів.
22. Геометричний зміст скалярного добутку двох векторів.
23. Фізичний зміст скалярного добутку двох векторів.
24. Умова перпендикулярності двох векторів.
25. Властивості скалярного добутку двох векторів.
26. Як знайти скалярний добуток двох векторів, якщо вектори задано координатами?
27. Як знайти косинус кута між векторами.
28. Означення векторного добутку двох векторів.
29. Геометричний зміст векторного добутку двох векторів.
30. Фізичний зміст векторного добутку двох векторів.
31. Властивості векторного добутку двох векторів.
32. Умова колінеарності двох векторів.
33. Як знайти векторний добуток, якщо вектори задано координатами?
34. Означення мішаного добутку трьох векторів.
35. Геометричний зміст мішаного добутку.
36. Умова компланарності трьох векторів.
37. Як знайти мішаний добуток, якщо вектори задано координатами?

Частина 3 Аналітична геометрія.

1. Що розуміють під рівнянням лінії на площині?
2. Сформулювати теорему про рівняння прямої на площині.
3. Яке рівняння називається загальним рівнянням прямої? Пояснити, що означають параметри рівняння.
4. Яке рівняння називається канонічним рівнянням прямої? Пояснити, що означають параметри рівняння.
5. Написати рівняння прямої, що проходить через дві точки.
6. Яке рівняння прямої називається параметричним? Пояснити, що означають параметри рівняння.
7. Яке рівняння прямої називається рівнянням з кутовим коефіцієнтом? Пояснити, що означають параметри рівняння.
8. Яке рівняння називається нормальним? Пояснити, що означають параметри рівняння.
9. Відхилення точки від прямої, відстань від точки до прямої. Зв'язок між ними та методи знаходження.
10. Кут між прямими, умови перпендикулярності та паралельності для прямих заданих загальними рівняннями.

11. Кут між прямими, умови перпендикулярності та паралельності для прямих заданих нормальними рівняннями.
12. Кут між прямими, умови перпендикулярності та паралельності для прямих заданих рівняннями з кутовим коефіцієнтом.
13. Що розуміють під поняттям поверхні?
14. Сформулювати теорему про рівняння площини.
15. Яке рівняння називається загальним рівнянням площини? Пояснити, що означають параметри рівняння.
16. Яке рівняння називається рівнянням площини у відрізках? Пояснити, що означають параметри рівняння.
17. Як знайти рівняння площини, що проходить через 3 точки?
18. Яке рівняння називається нормальним рівнянням площини? Пояснити, що означають параметри рівняння.
19. Відхилення точки від площини, відстань від точки до площини. Зв'язок між ними та методи знаходження.
20. Що називається кутом між двома площинами? Як знайти?
21. Що розуміють під лінією в просторі?
22. Яке рівняння називається загальним рівнянням прямої у просторі? Пояснити, що означають параметри рівняння.
23. Яке рівняння називається канонічним рівнянням прямої у просторі? Пояснити, що означають параметри рівняння.
24. Написати рівняння прямої, що проходить через дві точки.
25. Яке рівняння прямої називається параметричним? Пояснити, що означають параметри рівняння.
26. Як перейти від загального рівняння прямої у просторі до канонічного?
27. Які умови мають виконуватися, щоб прямі були паралельні, перпендикулярні?
28. Які умови мають виконуватися, щоб прямі перетиналися.
29. Які умови мають виконуватися щоб пряма і площина були перпендикулярні?
30. Які умови мають виконуватися щоб пряма і площина були паралельні?
31. Які умови мають виконуватися щоб пряма належала площині?
32. Як знайти кут між прямою та площиною?
33. Що називають кривою 2-го порядку, який загальний вигляд її рівняння?
34. Означення кола. Види рівнянь.
35. Означення еліпса. Канонічне рівняння. Основні характеристики.
36. Означення гіперболи. Канонічне рівняння. Основні характеристики.
37. Означення параболи. Канонічне рівняння. Основні характеристики.

Частина 4. Елементи теорії границь.

1. Що таке множина? Способи завдання множини.
2. Яка множина називається дискретною, зчисленною, неперервною?
3. Яка множина називається числовою послідовністю?
4. Яка послідовність називається обмеженою? Що таке верхня (нижня) межа послідовності? Що таке точна верхня (нижня) межа?
5. Які послідовності називаються монотонними?
6. Що таке границя послідовності?
7. Яка послідовність називається нескінченно малою?
8. Леми про нескінченно малі послідовності.
9. Основні властивості збіжних послідовностей.
10. Яка послідовність називається фундаментальною?
11. Що таке функція, область визначення, область значень, аргумент, значення функції?

12. Способи завдання функції.
13. Яка функція називається парною, непарною, загального вигляду? Властивості графіків парних та непарних функцій.
14. Яка функція називається періодичною? Що таке період функції?
15. Яка функція називається обмеженою?
16. Які функції називаються монотонними?
17. Що таке гранична точка множини?
18. Означення границі функції за Гейне. Означення границі функції за Коші.
19. Що таке односторонні границі?
20. Означення границі на нескінченності.
21. Теорема про існування границі.
22. Сформулюйте основні теореми про границі.
23. Яка функція називається нескінченно малою при $x \rightarrow x_0$?
24. Сформулювати леми про нескінченно малі функції.
25. Сформулювати теорему про представлення функції, що має скінченну границю.
26. Яка функція називається нескінченно великою при $x \rightarrow x_0$?
27. Сформулювати теорему про зв'язок між нескінченно малими та нескінченно великими функціями.
28. Сформулювати теореми про арифметичній операції над границями.
29. Які існують невизначеності при обчисленні границь?
30. Які перетворення застосовуються для розкриття невизначеностей, що породжуються відношенням многочленів, дробово-раціональною функцією?
31. Перша чудова границя та наслідки з неї.
32. Друга чудова границя та наслідки з неї.
33. У чому полягає порівняння нескінченно малих?
34. Як знайти порядок нескінченно малої функції відносно іншої нескінченно малої функції при $x \rightarrow x_0$?
35. Опишіть застосування еквівалентних нескінченно малих функцій до обчислення границь.
36. Назвіть основні еквівалентно малі функції.
37. Означення неперервної функції в точці.
38. Сформулювати критерій неперервності функції «мовою границь», «мовою односторонніх границь», «мовою приростів», «мовою δ, ε ».
39. Назвіть арифметичні властивості неперервних функцій.
40. Яка точка називається точкою розриву функції.
41. Дайте означення усувного розриву функції.
42. Дайте означення розриву I роду.
43. Дайте означення розриву II роду.
44. Сформулюйте теореми про властивості неперервних функцій.
45. Яка функція називається неперервною на відрізку?
46. Сформулюйте теореми про властивості функцій неперервних на відрізку.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Зражевська Віра Федорівна

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Могильова Вікторія Віталіївна

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь (протокол № 10 від 24.06.26)

Погоджено Методичною комісією ННПЕЕ (протокол № 43 від 29.06.26)