

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Вища математика
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра математичного аналізу і методів оптимізації
Розробник(и)	Білоус Олена Анатоліївна
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	два семестри
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 15 кред. ЄКТС, 450 год. Для денної форми навчання 234 год. становить контактна робота з викладачем (90 год. лекцій, 144 год. практичних занять), 216 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності G11 "Машинобудування"
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні базові знання та практичні навички з дисципліни «Шкільний курс математики».
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Мета викладання курсу – формування особистості студентів, розвиток інтелекту, логічного та алгоритмічного мислення, навчання основним методам, навичкам і прийомам побудови математичних моделей, а також методам аналізу складних задач. Вироблення твердих навиків дослідження та розв'язання певного кола задач, що мають як посереднє, та і безпосереднє відношення до даної спеціальності.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Лінійна алгебра.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Визначники. Обчислення визначників. Основні властивості. Формули Крамера. Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Ранг матриці, його знаходження. Теорема Кронекера-Капеллі. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 2 Векторна алгебра.

Геометричні вектори. Лінійні операції над векторами. Базис. Розкладання за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.

Тема 3 Аналітична геометрія.

Площина. Пряма у просторі. Пряма на площині, її рівняння. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Алгебраїчні лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх геометричні властивості і рівняння. Рівняння кривих другого порядку з осями, паралельними осям координат. Полярна система координат. Поверхні другого порядку.

Тема 4 Основи аналізу. Диференційне числення.

Множини. Дійсні та комплексні числа. Функції. Послідовності. Границя послідовності. Означення числової послідовності. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності. Границя функції. Означення. Односторонні границі. Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функції. Розриви функції та їх класифікація. Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції. Таблиця похідних. Правило диференціювання. Диференціювання складної функції, функції заданої неявно і параметрично. Диференціали вищих порядків. Основні теореми диференційного числення. Зростання (спадання) функції. Правило Лопіталя. Схема дослідження функції на екстремум. Функції кількох змінних. Границя і неперервність. Похідні і диференціали. Частинні похідні. Повний диференціал і його застосування до наближених обчислень. Похідна функції, заданої неявно. Похідна складної функції.

Тема 5 Інтегральне числення.

Невизначений інтеграл, поняття первісної і невизначеного інтеграла. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Найпростіші правила інтегрування. Основні методи інтегрування. Інтегрування заміною змінної або підстановкою. Інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування найпростіших дробів. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Визначений інтеграл. Означення визначеного інтеграла, його геометричний і фізичний зміст. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Невласні інтеграли. Геометричне та фізичне застосування визначеного інтеграла. Площа плоскої фігури, довжина дуги в декартових координатах, заданих параметрично та в полярній системі координат.

Тема 6 Ряди. Ряди. Поняття ряду. Властивості рядів. Сума ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності. Перша і друга порівняльні ознаки. Ознаки збіжності рядів з додатними членами. Радикальна і інтегральна ознаки збіжності Коші. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів. Степеневі ряди. Радіус збіжності та інтервал збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів. Наближене обчислення визначених інтегралів. Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є 2-
Тема 7 Кратні та криволінійні інтеграли. Кратні інтеграли, означення. Означення подвійного інтеграла та його геометричний зміст. Означення потрійного інтеграла та його геометричний зміст. Обчислення подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла в полярній системі координат. Обчислення потрійного інтеграла. Заміна змінної в подвійному і потрійному інтегралах. Обчислення потрійного інтеграла в циліндричній та сферичній системах координат. Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли 1-го роду. Означення. Обчислення. Криволінійні інтеграли 2-го роду. Означення. Обчислення. Зв'язок між криволінійними інтегралами 1-го та 2-го роду.
Тема 8 Диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Поняття про характеристичне рівняння лінійного однорідного диференціального рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною. Системи диференціальних рівнянь.
Тема 9 Елементи теорії поля. Скалярне поле. Похідна за напрямком. Градієнт. Векторне поле. Характеристики полів. Оператор Гамільтона. Ротор векторного поля. Дивергенція векторного поля. Потік векторного поля. Формула Стокса.
Тема 10 Теорія ймовірностей та елементи математичної статистики. Класичне і геометричне означення ймовірності Алгебра подій. Теореми про суму та добуток ймовірностей. Повна ймовірність. Формула Байєса. Формула Бернуллі. Числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин. Основні закони розподілу випадкових величин. Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Знати на ознайомче – орієнтовному рівні основні поняття та визначення інтегрального та диференціального числення, основні формули, теореми;
PH2	Знати методи розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь, методи обчислення границь, диференціювання, інтегрування;

РН3	Знати алгоритми дослідження функцій, побудови графіків складних функцій, алгоритми розв'язку диференціальних рівнянь. Вміти розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь; використовувати правила роботи з векторами;
РН4	Вміти використовувати диференціал для знаходження похибок вимірювань; обчислювати невизначений інтеграл методами безпосереднього інтегрування, підстановки, по частинах; застосовувати визначений інтеграл для розв'язування технічних та фізичних задач
РН5	Використовувати рівняння геометричних об'єктів для розв'язку задач; володіти технікою диференціювання елементарних та складних функцій; користуватись поняттям похідної при дослідженні функції та при побудові графіків;
РН6	Знаходити частинні похідні та диференціал функції багатьох змінних; використовувати диференціал для знаходження похибок вимірювань; обчислювати невизначений інтеграл методами безпосереднього інтегрування, підстановки, по частинах; застосовувати визначений інтеграл для розв'язування технічних та фізичних задач.
РН7	Знати основні прийоми розв'язання стандартних задач теорії ймовірностей (комбінаторні методи, методи, пов'язані з основними теоремами, метод характеристичних функцій, методи розрахунків характеристик дискретних та неперервних розподілів, вміння користуватися біноміальним розподілом та його граничними випадками, нормальним розподілом, законом великих чисел, центральною граничною теоремою тощо)

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.
Для спеціальності G11 Машинобудування:

ПР1	Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПР4	Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

7. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних компетентностей

Програмні компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:
Для спеціальності G11 Машинобудування:

ПК1	Здатність аналізувати, оцінювати та об'єктивно інтерпретувати інформацію, робити обґрунтовані судження та вирішувати складні проблеми шляхом логічного обґрунтування та прийняття рішень на основі доказів (критичне мислення)
ПК2	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ПК3	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ПК4	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
-----	--

8. Види навчальних занять

Тема 1. Лінійна алгебра.
Лк1 "Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Визначники. Основні властивості визначників. Обчислення визначників." (денна) Поняття системи рівнянь. Визначники. Основні властивості визначників та способи їх обчислення.
Лк2 "Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Формули Крамера." (денна) Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Формули Крамера.
Лк3 "Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця." (денна) Основні поняття про матриці. Види матриць: квадратна, діагональна, одинична, нульова, симетрична, кососиметрична, транспонована. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Дії над матрицями. Мінори та алгебраїчні доповнення. Побудова оберненої матриці. Елементарні перетворення матриць.
Лк4 "Матричний метод розв'язання систем лінійних рівнянь (метод оберненої матриці). Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі." (денна) Матричний спосіб розв'язування систем алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці, його знаходження. Теорема Кронекера-Капеллі.
Лк5 "Метод Гауса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь." (денна) Системи лінійних алгебраїчних рівнянь і спосіб їх розв'язку методом послідовного виключення змінних (методом Гауса). Розв'язання систем лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь.
Пр1 "Обчислення визначників. Метод Крамера." (денна) Поняття визначника 2-го порядку та його властивості. Поняття визначника 3-го порядку та методи його обчислення. Мінори і алгебраїчні доповнення. Властивості визначників n-го порядку. Обчислення визначників 4-го вищих порядків методом пониження порядку.
Пр2 "Метод Крамера в розв'язуванні систем лінійних алгебраїчних рівнянь." (денна) Метод Крамера в розв'язуванні систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
Пр3 "Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця." (денна) Дії над матрицями. Додавання, множення матриць. Множення матриць на число. Мінори та алгебраїчні доповнення. Обернена матриця.
Пр4 "Матричний спосіб розв'язання систем алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці." (денна) Ранг матриці. Методи встановлення рангу матриці. Матричний спосіб розв'язання систем алгебраїчних рівнянь.

Пр5 "Метод Гауса для систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь." (денна) Застосування методу Гауса при розв'язуванні систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь.
Тема 2. Векторна алгебра.
Лк6 "Векторні і скалярні величини. Лінійні операції над векторами. Прямокутна декартова система координат. Дії над векторами, заданими своїми координатами." (денна) Вектори: основні означення, лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Модуль вектора.
Лк7 "Базис векторного простору, розклад вектора за базисом." (денна) Поняття базису трьох векторів. Умови існування базису трьох векторів. Розкладання вектора за базисом.
Лк8 "Скалярний добуток векторів. Властивості скалярного добутку." (денна) Скалярний добуток векторів. Властивості скалярного добутку. Вираз скалярного добутку через координати. Геометричне та фізичне застосування скалярного добутку векторів.
Лк9 "Векторний добуток векторів. Властивості векторного добутку векторів. Геометричний та фізичний зміст." (денна) Векторний добуток векторів. Фізичний та геометричний зміст добутку векторів.
Лк10 "Мішаний добуток векторів. Властивості мішаного добутку. Геометричний зміст мішаного добутку." (денна) Мішаний добуток векторів. Властивості мішаного добутку. Застосування мішаного добутку.
Пр6 "Вектори і дії над ними." (денна) Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Розклад вектора по ортам координатних осей. Модуль вектора. Напрямні косинуси вектора.
Пр7 "Базис. Розкладання за базисом." (денна) Лінійна комбінація, лінійна залежність і незалежність векторів. Розклад вектора за базисом.
Пр8 "Скалярний добуток векторів, властивості та застосування." (денна) Пошук скалярного добутку векторів, властивості добутку та фізичне застосування.
Пр9 "Векторний добуток векторів, властивості та застосування." (денна) Формула векторного добутку двох векторів. Векторний добуток векторів, властивості та застосування.

Пр10 "Мішаний добуток трьох векторів." (денна) Умова компланарності трьох векторів. Мішаний добуток трьох векторів. Формула обчислення. Геометричний зміст мішаного добутку.
Тема 3. Аналітична геометрія.
Лк11 "Аналітична геометрія на площині. Системи координат на площині. Пряма на площині, її рівняння. Кут між прямими." (денна) Системи координат та лінії на площині. Пряма на площині: види рівнянь прямої, кут між двома прямими, відстань від точки до прямої. Пряма на площині, її рівняння. Кут між прямими.
Лк12 "Алгебраїчні лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх геометричні властивості і рівняння." (денна) Лінії другого порядку на площині і в просторі. Алгебраїчні лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх геометричні властивості і рівняння.
Лк13 "Полярна система координат. Лінії в полярній системі координат." (денна) Полярна система координат. Перехід між прямокутною та полярною системою координат. Лінії в полярній системі координат. Побудова лінії в полярній системі координат.
Лк14 "Аналітична геометрія у просторі. Рівняння поверхні і лінії в просторі. Рівняння площини у просторі." (денна) Рівняння поверхні і лінії в просторі. Рівняння площини у просторі. Взаємне положення площин у просторі. Основні задачі.
Лк15 "Пряма лінія в просторі. Пряма і площина в просторі." (денна) Задачі щодо встановлення рівняння прямої лінії у просторі. Пряма і площина в просторі. Взаємне положення.
Лк16 "Поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Конічні поверхні. Циліндрична та сферична системи координат." (денна) Поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Конічні поверхні. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку. Циліндрична та сферична системи координат.
Пр11 "Пряма на площині." (денна) Види рівнянь прямої на площині. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Кут між двома прямими. Розв'язування задач.
Пр12 "Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола)." (денна) Коло, еліпс, гіпербола і парабола. Їх властивості, способи побудови. Розв'язування задач.

Пр13 "Криві другого порядку. Лінії, що задані в полярних координатах, параметрично." (денна) Полярна система координат. Лінії, що задані рівняннями в полярних координатах та за допомогою параметра. Задачі на побудову. Лінії, що задані в полярних координатах, параметрично.
Пр14 "Площина у просторі." (денна) Площина в просторі, основні рівняння та задачі. Взаємне положення площин у просторі.
Пр15 "Пряма та площина у просторі." (денна) Пряма в просторі, основні рівняння та задачі. Пряма та площина у просторі.
Пр16 "Поверхні другого порядку. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку. Циліндрична та сферична системи координат." (денна) Побудова поверхонь другого порядку методом паралельних перерізів. Побудова тіл, обмежених поверхнями. Циліндрична та сферична системи координат. Рівняння поверхонь в циліндричній та сферичній системах координат.
Тема 4. Основи аналізу. Диференційне числення.
Лк17 "Функції. Послідовності. Границя послідовності. Границя функції. Означення." (денна) Означення і способи задання функції однієї змінної. Основні характеристики та види функцій. Числова послідовність і її границя. Границя функції в точці, односторонні границі, основні теореми про границі послідовностей. Типи невизначеностей та найпростіші способи обчислення границь. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих функцій. Границя монотонно обмеженої послідовності, число e, натуральні логарифми.
Лк18 "Односторонні границі. Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функції. Розриви функції та їх класифікація." (денна) Застосування першої і другої чудової границі до розкриття невизначеностей. Терміни "функція неперервна в точці" та "точка розриву функції" Асимптоти графіка функції. Класифікація точок розриву функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку (теореми Вейерштраса і Больцано-Коші).
Лк19 "Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції." (денна) Похідна функції в точці. Механічний та геометричний зміст похідної функції в точці. Рівняння дотичної і нормалі. Залежність між неперервністю і диференційовністю.
Лк20 "Таблиця похідних. Правила диференціювання. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання складної функції, функції заданої неявно і параметрично. Похідні та диференціали вищих порядків." (денна) Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків.

Лк21 "Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей різних типів при обчисленні границь." (денна) Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей різних типів при обчисленні границь.
Лк22 "Монотонність функції. Екстремум функції. Опуклість та угнутість функції. Точки перегину. Асимптоти кривої. Дослідження функції та побудова графіка." (денна) Дослідження функції на монотонність. Екстремум функції. Опуклість та угнутість функції. Точки перегину. Асимптоти кривої. Дослідження функції та побудова її графіка.
Лк23 "Функції кількох змінних (ФКЗ). Основні поняття. Область визначення. Границя і неперервність ФКЗ. Похідні і диференціали ФКЗ. Частинні похідні ФКЗ." (денна) Функції кількох змінних (ФКЗ). Основні поняття. Границя і неперервність ФКЗ. Похідні і диференціали ФКЗ. Частинні похідні ФКЗ. Застосування повного диференціала до наближених обчислень.
Лк24 "Похідна функції кількох змінних, що задана неявно. Похідна складної функції. Дотична площина та нормаль до поверхні." (денна) Похідна функції кількох змінних, що задана неявно. Похідна складної функції. Дотична площина та нормаль до поверхні.
Лк25 "Екстремум ФКЗ. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області." (денна) Локальний та глобальний екстремум ФКЗ. Необхідні та достатні умови існування екстремуму. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області.
Лк26 "Комплексні числа." (денна) Комплексні числа. Алгебраїчна форма комплексного числа. Геометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами.
Пр17 "Послідовності. Функції. Границя послідовності. Границя функції." (денна) Функції. Область визначення функції. Границя функції. Обчислення границь.
Пр18 "Односторонні границі. Перша і друга чудові границі. Дослідження на неперервність. Точки розриву." (денна) Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Еквівалентні заміни, як спосіб обчислення границі функції. Неперервність функції в точці. Односторонні границі. Точки розриву графіка функції та їх класифікація.
Пр19 "Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції." (денна) Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції.

Пр20 "Диференціювання складної функції, функції заданої неявно і параметрично. Похідні та диференціали вищих порядків." (денна) Похідна функцій, заданих неявно і параметрично. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання складної функції, функції заданої неявно і параметрично. Похідні та диференціали вищих порядків. Застосування диференціала функції до наближених обчислень.
Пр21 "Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей ." (денна) Застосування похідної для обчислення границь. Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей різних типів.
Пр22 "Застосування похідної до дослідження функції. Схема дослідження функції." (денна) Монотонність, екстремум функції, точки перегину, інтервали опуклості і угнутості. Асимптоти графіка функції. Застосування похідної до дослідження функції. Схема дослідження функції.
Пр23 "Функції кількох змінних (ФКЗ). Поняття ФКЗ. Область визначення. Границя і неперервність ФКЗ. Похідні і диференціали ФКЗ. Частинні похідні ФКЗ." (денна) Функції кількох змінних: основні поняття, границя і неперервність. Частинні похідні першого і вищих порядків. Повний диференціал функції декількох змінних.
Пр24 "Повний диференціал і його застосування до наближених обчислень. Похідна функції, заданої неявно." (денна) Аргументи функції багатьох змінних (ФБЗ). Частинні похідні першого і другого порядків, змішані частинні похідні. Теорема Шварца. Повний диференціал ФБЗ: геометричний зміст, розв'язування розрахункових задач.
Пр25 "Дослідження ФКЗ на локальний і глобальний екстремум. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області." (денна) Дослідження ФКЗ на локальний і глобальний екстремум. Алгоритм розв'язання задач на найбільше і найменше значення функцій декількох змінних в замкнутій області.
Пр26 "Комплексні числа. Операції додавання і множення комплексних чисел." (денна) Комплексні числа. Операції додавання і множення комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексного числа. Тригонометрична форма комплексного числа та її застосування. Дії над комплексними числами у алгебраїчній та геометричній формі. Піднесення до степеня і добування кореня.
Тема 5. Інтегральне числення.
Лк27 "Невизначений інтеграл, поняття первісної і невизначеного інтеграла. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Найпростіші правила інтегрування." (денна) Невизначений інтеграл: означення, властивості, таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної.

Лк28 "Основні методи інтегрування. Інтегрування заміною змінної або підстановкою. Інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій." (денна) Інтегрування заміною змінної або підстановкою. Інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
Лк29 "Інтегрування найпростіших дробів. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій." (денна) Інтегрування: виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику; дробово-раціональних функцій; ірраціональних та тригонометричних функцій.
Лк30 "Визначений інтеграл. Означення визначеного інтеграла, його геометричний і фізичний зміст. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца." (денна) Визначений інтеграл. Означення визначеного інтеграла, його геометричний і фізичний зміст. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.
Лк31 "Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтегралу до геометричних задач." (денна) Застосування визначеного інтегралу до геометричних та фізичних задач. Деякі застосування визначеного інтеграла до задач геометрії.
Лк32 "Визначений інтеграл у фізичних задачах. Невласні інтеграли." (денна) Визначений інтеграл у фізичних задачах. Невласні інтеграли.
Пр27 "Таблиця основних невизначених інтегралів. Найпростіші правила інтегрування" (денна) Означення невизначеного інтеграла. Властивості і таблиця основних інтегралів. Знаходження первісних функції шляхом безпосереднього інтегрування; за допомогою введення функції під знак диференціала.
Пр28 "Інтегрування заміною змінної або підстановкою. Інтегрування частинами." (денна) Основні методи інтегрування визначених інтегралів: табличне інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами. Дробово-раціональні функції: правильні і неправильні дроби. Теорема про розклад правильних раціональних дробів у суму простих дробів. Метод невизначених коефіцієнтів і метод часткових значень. Правильний та неправильний раціональний дріб. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
Пр29 "Інтегрування найпростіших дробів. Інтегрування ірраціональних та тригонометричних функцій." (денна) Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування найпростіших дробів. Види ірраціональних функцій. Способи їх раціоналізації і прийоми інтегрування. Підстановки Чебишева, підстановки Ейлера, інтегрування ірраціональних функцій.

Пр30 "Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі." (денна) Визначений інтеграл, як границя інтегральної суми. Властивості. Геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування визначених інтегралів: табличне інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
Пр31 "Геометричне застосування визначеного інтеграла." (денна) Використання визначених інтегралів до розв'язання задач з довжини дуги, площі фігури, об'єму тіла обертання, площі поверхні тіла обертання.
Пр32 "Фізичне застосування визначеного інтегралу. Невласні інтеграли." (денна) Фізичне застосування визначеного інтегралу. Невласні інтеграли першого та другого роду.
Тема 6. Ряди.
Лк33 "Ряди. Поняття ряду. Ознаки збіжності рядів." (денна) Ряди. Поняття ряду. Властивості рядів. Сума ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності. Перша і друга порівняльні ознаки. Ознаки збіжності рядів з додатними членами. Радикальна і інтегральна ознаки збіжності Коші. Знакозмінні ряди. Числова послідовність. Числовий ряд: означення, властивості. Послідовність частинних сум ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності і достатня ознака розбіжності числових рядів. Закододатні числові ряди та особливості дослідження їх на збіжність.
Лк34 "Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Степеневі ряди." (денна) Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів. Степеневі ряди. Радіус збіжності та інтервал збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів. Загальний вигляд знакозмінного числового ряду. Ознака Лейбніца для знакопочережних числових рядів. Дослідження знакозмінних числових рядів на абсолютну та умовну збіжність.
Лк35 "Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів." (денна) Загальний вигляд функціонального ряду. Область збіжності. Степеневий ряди. Теорема Абеля. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
Лк36 "Тригонометричний ряд Фур'є." (денна) Тригонометричний ряд. Загальний вигляд ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є довільних функцій, парних та непарних функцій. Застосування рядів Фур'є до обраховування числових рядів.
Пр33 "Сума ряду. Необхідна ознака збіжності. Перша і друга порівняльні ознаки." (денна) Означення числового ряду. Скінченна границя послідовності частинних сум членів ряду та дослідження числових рядів на збіжність. Необхідна ознака збіжності числового ряду та достатня ознака розбіжності. Гармонічний ряд. Ряд геометричної прогресії і особливості його дослідження на збіжність та розбіжність.

Пр34 "Ознака Лейбніца. Степеневі ряди." (денна) Загальний вигляд знакододатнього числового ряди. Достатні ознаки збіжності: ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші. Обчислення суми членів знакододатніх числових рядів із заданою точністю. Ознака Лейбніца. Степеневі ряди.
Пр35 "Степеневі ряди. Радіус збіжності та інтервал збіжності степеневих рядів. Розкладання функцій в степеневі ряди" (денна) Загальний вигляд знакозмінного числового ряду. Функціональні ряди та властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена.
Пр36 "Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є." (денна) Тригонометричний ряд. Загальний вигляд ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є довільних функцій, парних та непарних функцій. Застосування рядів Фур'є до обраховування числових рядів. Особливості розкладу в ряд Фур'є парних і непарних функцій.
Тема 7. Кратні та криволінійні інтеграли.
Лк37 "Кратні інтеграли, означення." (денна) Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення, властивості, геометричний та фізичний зміст. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій та полярній системах координат. Кратні інтеграли, означення. Означення подвійного інтеграла та його геометричний зміст. Означення потрійного інтеграла. Обчислення подвійного та потрійного інтегралів.
Лк38 "Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення. Обчислення." (денна) Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення. Обчислення. Криволінійні інтеграли: застосування до розв'язання задач.
Пр37 "Обчислення подвійного інтеграла." (денна) Подвійний інтеграл при розв'язуванні задач з геометрії: обчислення площ області, об'ємів тіл, площ поверхні. Застосування подвійних інтегралів до обчислення маси однорідної поверхні, координат центру мас тіл і моментів їх інерції.
Пр38 "Обчислення подвійного інтеграла в полярній системі координат." (денна) Означення. Властивості. Обчислення повторних інтегралів. Розстановка меж інтегрування та обчислення подвійного інтеграла в декартовій та полярній системах координат. Обчислення подвійного інтеграла в полярній системі координат.
Пр39 "Обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат." (денна) Означення потрійного інтеграла. Властивості. Декартова (ДСК), циліндрична (ЦСК) та сферична система координат (ССК). Особливості обчислення потрійних інтегралів в різних системах координат. Обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат.

Пр40 "Обчислення потрійного інтеграла в циліндричній та сферичній системах координат." (денна) Потрійний інтеграл: означення, властивості. Правильна область інтегрування. Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат. Обчислення потр. інтеграла в циліндричній та сферичній системах координат. Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійних інтегралів в циліндричній СК. Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійних інтегралів в сферичній СК. Застосування потрійного інтеграла до розв'язування задач з геометрії: обчислення площ плоских фігур та обчислення об'ємів тіл. Потрійний інтеграл при обчисленні маси неоднорідного тіла, координат центра мас тіла та моменту інерції.
Пр41 "Обчислення криволінійних інтегралів 1-го роду." (денна) Обчислення криволінійних інтегралів 1-го роду. Застосування криволінійного інтегралу 1-го роду до розв'язання задач з геометрії і фізики.
Пр42 "Застосування криволінійного інтегралу 1-го роду." (денна) Застосування криволінійного інтегралу 1-го роду в задачах фізики.
Пр43 "Обчислення криволінійних інтегралів 2-го роду." (денна) Криволінійний інтеграл 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Зв'язок між криволінійними інтегралами 1-го і 2-го роду. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла по координатах від напрямку інтегрування. Обчислення криволінійних інтегралів 2-го роду.
Пр44 "Застосування криволінійного інтегралу 2-го роду." (денна) Застосування криволінійного інтегралу 2-го роду до фізичних задач.
Тема 8. Диференціальні рівняння.
Лк39 "Диференціальні рівняння 1-го порядку. Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку." (денна) Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Основні означення. Задача Коші. Типи диференціальних рівнянь першого порядку і способи їх розв'язку: рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння, рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку.
Лк40 "Диференціальні рівняння 2-го порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною. Системи диференціальних рівнянь." (денна) Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною. Системи диференціальних рівнянь.

Пр45 "Диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння." (денна)

Диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Загальний і частинний розв'язки диференціальних рівнянь I порядку. Розв'язання задачі Коші. Основні види диференціальних рівнянь першого порядку з відокремленими змінними, методи їх розв'язування. Диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до рівнянь з відокремленими змінними, методи їх розв'язування. Однорідні функції. Однорідні рівняння першого порядку, загальний вигляд та методи розв'язування. Диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до однорідних, методи їх розв'язування.

Пр46 "Диференціальні рівняння 1-го порядку. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі." (денна)

Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, основні означення. Методи розв'язування: метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа), метод довільних функцій (метод Бернуллі). Властивості розв'язку лінійних диференціальних рівнянь. Рівняння, що зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі.

Пр47 "Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку. Диференціальне рівняння, які не містять шуканої функції у." (денна)

Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку. Диференціальне рівняння вигляду $y'' = f(x)$. Диференціальне рівняння, які не містять шуканої функції у.

Пр48 "Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку. Диференціальне рівняння, які не містять незалежної змінної х." (денна)

Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку. Диференціальне рівняння, які не містять незалежної змінної х. Задача Коші.

Пр49 "Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами" (денна)

Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Загальні розв'язки.

Пр50 "Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціального виду правою частиною." (денна)

Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціального виду правою частиною.

Пр51 "Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціального виду правою частиною." (денна)

Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціального виду правою частиною.

Пр52 "Системи диференціальних рівнянь." (денна)

Системи диференціальних рівнянь. Метод виключення.

Тема 9. Елементи теорії поля.
Лк41 "Основні поняття векторного аналізу. Поняття поля. Скалярне поле. Похідна за напрямком, градієнт. Векторне поле . Оператор Гамільтона та його застосування. Дивергенція векторного поля. Поверхневі інтеграли. Потік векторного поля." (денна) Поняття поля. Скалярне поле. Похідна за напрямком, градієнт. Векторне поле. Оператор Гамільтона та його застосування. Поверхневі інтеграли: основні поняття та обчислення. Потік векторного поля. Поняття потоку векторного поля через поверхню. Формула Гауса-Остроградського.
Лк42 "Характеристики векторного поля. Ротор векторного поля. Циркуляція векторного поля. Формула Стокса. Типи полів." (денна) Ротор векторного поля. Циркуляція векторного поля. Формула Стокса. Формула Грина. Типи полів.
Пр53 "Локальні характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком, градієнт." (денна) Локальні характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком, градієнт.
Пр54 "Векторне поле і його векторні лінії. Характеристики векторного поля. Поверхневі інтеграли." (денна) Векторне поле і його векторні лінії. Дивергенція векторного поля. Обчислення дивергенції векторного поля в декартовій системі координат. Поверхневі інтеграли. Обчислення поверхневого інтеграла.
Пр55 "Потік векторного поля." (денна) Потік векторного поля. Обчислення потоку векторного поля. Фізичний зміст потоку.
Пр56 "Потік через замкнену поверхню." (денна) Потік через замкнену поверхню. Формула Гауса-Остроградського.
Пр57 "Характеристики векторного поля. Ротор векторного поля. Циркуляція векторного поля." (денна) Характеристики векторного поля. Ротор векторного поля. Циркуляція векторного поля.
Пр58 "Ротор векторного поля. Циркуляція векторного поля. Формула Стокса." (денна) Ротор векторного поля. Фізичний зміст ротора векторного поля. Формула Стокса.
Пр59 "Формула Гріна. Оператор Гамільтона." (денна) Формула Гріна. Оператор Гамільтона.
Пр60 "Типи полів. Потенціальне векторне поле. Соленоїдальне векторне поле. Гармонійне векторне поле." (денна) Потенціальне векторне поле. Соленоїдальне векторне поле. Гармонійне векторне поле.
Тема 10. Теорія ймовірностей та елементи математичної статистики.

Лк43 "Випадкові події. Основні поняття теорії ймовірностей та комбінаторики. Основні теореми теорії ймовірностей. Послідовності випробувань" (денна) Випадкові події. Елементи комбінаторики. Простір елементарних подій. Випадкові події та операції над ними. Ймовірності подій. Основні теореми теорії ймовірностей. Послідовності випробувань. Формули повної ймовірності та Байєса. Послідовні незалежні випробування. Граничні теореми формули Бернуллі.
Лк44 "Випадкові величини. Види випадкових величин та способи їх задання. Числові характеристики випадкових величин. Основні закони розподілу випадкових величин." (денна) Випадкові величини. Види випадкових величин та способи їх задання. Дискретні та неперервні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання. Дисперсія. Середнє квадратичне відхилення та ін. Основні закони розподілу випадкових величин.
Лк45 "Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Генеральна та вибіркова сукупності." (денна) Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Перевірка статистичних гіпотез. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілів.
Пр61 "Елементи комбінаторики. Розміщення, перестановки, комбінації. Класичне і геометричне означення ймовірності. Алгебра подій." (денна) Елементи комбінаторики. Розміщення, перестановки, комбінації. Класичне і геометричне означення ймовірності. Простір елементарних подій. Випадкові події та операції над ними. Алгебра подій.
Пр62 "Простір елементарних подій. Алгебра подій." (денна) Простір елементарних подій. Сполучення з повтореннями і без повторень. Класичне та геометричне означення ймовірності випадкової події. Розв'язування задач. Алгебра подій. Теорема додавання для несумісних подій. Теорема додавання для сумісних подій. Теореми множення ймовірностей.
Пр63 "Формули повної ймовірності та Байєса" (денна) Ймовірність повної групи подій. Розв'язування задач на формулу повної ймовірності та формулу Байєса.
Пр64 "Послідовні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Граничні теореми формули Бернуллі" (денна) Послідовні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Граничні теореми формули Бернуллі. Формула Пуассона. Локальна теорема Муавра–Лапласа. Інтегральна теорема Муавра–Лапласа.
Пр65 "Числові характеристики дискретних випадкових величин." (денна) Математичне сподівання. Дисперсія. Середнє квадратичне відхилення та ін.

Пр66 "Основні закони розподілу дискретних випадкових величин." (денна) Основні закони розподілу дискретних випадкових величин. Біномний розподіл. Розподіл Пуассона. Геометричний розподіл та ін.
Пр67 "Інтегральна та диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини." (денна) Інтегральна та диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини.
Пр68 "Основні розподілу неперервної випадкової величини. Рівномірний розподіл. Показниковий розподіл. Нормальний закон розподілу, його основні характеристики." (денна) Основні розподілу неперервної випадкової величини. Рівномірний розподіл. Показниковий розподіл. Нормальний закон розподілу, його основні характеристики. Правило трьох сигм.
Пр69 "Основні задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма." (денна) Основні задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма.
Пр70 "Точкові оцінки невідомих параметрів розподілів" (денна) Точкові оцінки невідомих параметрів розподілів. Вибіркове середнє. Вибіркова дисперсія. Вибіркове середнє квадратичне відхилення. Коефіцієнт варіації. Визначення основних числових характеристик.
Пр71 "Статистичні оцінки параметрів розподілу. Надійні інтервали." (денна) Статистичні оцінки параметрів розподілу. Надійні інтервали. Поняття кореляційного зв'язку між досліджуваними величинами.
Пр72 "Поняття кореляційного зв'язку між досліджуваними величинами. Перевірка статистичних гіпотез." (денна) Поняття кореляційного зв'язку між досліджуваними величинами. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка законів розподілу випадкової величини на прикладах.

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Електронне навчання
МН2	Лекційне навчання
МН3	Практикоорієнтоване навчання
МН4	Проектне навчання

При вивченні предмету „Вища математика” використовуються загально дидактичні методи, а також ті, які розроблені в специфічних умовах викладання вищої математики. Основою багатьох з них є наукові методи: індукція, дедукція, аналогія та ін. Вказані методи використовуються як безпосередньо, так і через інші методи навчання. Важливе місце при викладанні вищої математики для студентів університету відіграє метод цілеспрямованих задач, евристичний метод. Одним із важливих методів навчання вищої математики є алгоритмічний метод.

Вивчення дисципліни формує здатності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність генерувати нові ідеї (креативність) та приймати обґрунтовані рішення. Вона дає можливість майбутньому спеціалісту оцінювати правильність і раціональність розв’язування складних задач на виробництві; формувати та обґрунтовувати твердження, приймати рішення в умовах неповної, надлишкової, точної та ймовірнісної інформації; критично оцінювати здобуту інформацію та її джерела, виокремлювати головне, аналізувати, робити висновки, використовувати отриману інформацію на практиці; будувати і досліджувати простіші математичні моделі реальних процесів і явищ; застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях та професійній діяльності.

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Індивідуальна робота/ Індивідуальний проєкт (розроблення або створення – наприклад, частини обладнання, продукту або архітектурний проєкту, комп’ютерного коду, мультимедійної презентації, художнього чи літературного твору, веб-сайту, вікі, відеоблог, подкаст, блог тощо)
НД2	Інтерактивні лекції
НД3	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань
НД4	Конспектування

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$21 \leq RD < 59$

Можливе одноразове повторне складання	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 20$
---------------------------------------	------------------	------------------

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	Опитування проводиться в усній та письмовій формі, для проведення опитування залучаються тестові матеріали з дисципліни.	Протягом вивчення дисципліни	Усні відповіді студентів під час практичних занять, результати тестування, представлені розв'язки задач та прикладів.
МФО2 Домашні завдання для перевірки готовності до екзаменів	Пропонуються до виконання індивідуальні завдання студентам з відповідних тем дисципліни	Атестаційні тижні протягом першого та другого семестрів	Виконані індивідуальні завдання
МФО3 Надання зворотного зв'язку про результати перевірки виконання індивідуальних завдань здобувачем	Результати перевірки обговорюються під час консультації	Протягом вивчення дисципліни	Результати перевірки завдань
МФО4 Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань	Захід проводиться під час проведення практичних занять	Протягом вивчення дисципліни	Виконані завдання

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Підсумковий контроль: екзамен	На іспит виносяться матеріали другого семестру.	Наприкінці другого семестру	Студенти представляють відповіді на питання екзаменаційного білету

МСО2 Звіт за результатами виконання практичних робіт	Диференційований залік наприкінці першого семестру	В кінці першого семестра	Виконані індивідуальні розрахункові роботи
МСО3 Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	Контрольні роботи за матеріалами дисципліни.	В кінці кожного модуля вивчення дисципліни	Виконані завдання
МСО4 Оцінювання письмових робіт	Проведення проміжного контролю, тестування визначається рівень знань, умінь та навичок студентів.	Протягом семестру	Відповіді на поставлені питання

Контрольні заходи:

	Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення	100 балів	
МСО2. Звіт за результатами виконання практичних робіт	0	
Підсумковий контроль першого семестру - диференційований залік	0	Ні
МСО3. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	60	
2x30	60	Ні
МСО4. Оцінювання письмових робіт	40	
2x20	40	Ні
Другий семестр вивчення	100 балів	
МСО1. Підсумковий контроль: екзамен	40	
Іспит за матеріалами другого семестру	40	Ні
МСО3. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	30	
2x15	30	Ні
МСО4. Оцінювання письмових робіт	30	
2x15	30	Ні

Студент допускається до іспиту за умови виконання індивідуального завдання і виконання

контр. заходів та отримання позитивної оцінки за усіма заходами проміжного контролю. Зворотний зв'язок - Google Meet, MIX за посиланням: <https://mix.sumdu.edu.ua/study/course/6203> meet.google.com/izz-ngtn-wgn

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Графічні засоби (малюнки, креслення, географічні карти, схеми, плакати тощо)
ЗН2	Бібліотечні фонди
ЗН3	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН4	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування, віртуальних лабораторій, віртуальних пацієнтів, для створення комп'ютерної графіки, моделювання тощо та ін.)

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Жиленко Т.І., Білоус О.А. Обчислення та застосування кратних і криволінійних інтегралів: навч. посіб. Суми : СумДУ, 2020. 224 с. URL: http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=658716
2	Вища математика [Текст] : конспект лекцій : у 2-х ч. Ч.2 / І. Г. Голубков, В. А. Клименко, Т. І. Жиленко. – Суми : СумДУ, 2020. – 116 с. – 75-08. URL: http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2018/Holubkov_chast .
3	Прикладні задачі з вищої математики: навч. посіб., Суми: Сумський державний університет, 2023. 248 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91522
4	Mathematical Analysis / A. Yu. Badalian, I. I. Kozlova. — Sumy : Sumy State University, 2021. — 58 p.
Допоміжна література	
1	3763 Методичні вказівки до організації самостійної роботи з курсу "Математичний аналіз". Розділ "Інтегральне числення. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла" [Текст] : для студ. напряму підготовки "Електроніка" денної форми навчання / О. А. Білоус. – Суми : СумДУ, 2015. – 61 с.
2	4061 Методичні вказівки до організації самостійної роботи з курсу "Математичний аналіз". Розділ "Диференціальне числення. Правила диференціювання. Похідні функцій різних видів" [Текст] : для студентів напряму підготовки "Електроніка" денної форми навчання / О. А. Білоус. — Суми : СумДУ, 2016. — 26 с.

3	4223 Методичні вказівки до практичних занять із курсу "Вища математика". Розділ "Елементи векторної алгебри" [Текст] : для інженерних спеціальностей усіх форм навчання / О. А. Білоус. – Суми : СумДУ, 2017. – 30 с.
4	4573 Методичні вказівки до практичних занять із курсу "Вища математика". Розділ "Теорія границь. Основи диференціального числення" [Текст] : для інженерних напрямів підготовки усіх форм навчання / І. Г. Голубков, В. А. Клименко, О. А. Білоус. - Суми : СумДУ, 2019. — 63 с.
5	4574 Методичні вказівки до практичних занять із курсу "Вища математика". Розділ "Елементи лінійної алгебри" [Текст] : для інженерних напрямів підготовки усіх форм навчання / І. Г. Голубков, В. А. Клименко, О. А. Білоус. –Суми : СумДУ, 2019. — 23 с.
6	4575 Методичні вказівки до практичних занять із курсу "Вища математика". Розділ "Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії" [Текст] : для студ. інженерних напрямів підготовки усіх форм навчання / І. Г. Голубков, В. А. Клименко, О. А. Білоус. — Суми : СумДУ, 2019. — 33 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	LINEAR ALGEBRA. Vectors. Math Khan Academy: video: https://www.khanacademy.org/math/linear-algebra/vectors-and-spaces/vectors/v/real-coordinate-spaces .
2	Steve Butler. Differential and Integral Calculus. : videocourse/ UCLA – 25 lectures. http://lib.sumdu.edu.ua/library/