

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
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 1-го семестру, 16 тижнів протягом 2-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 15 кред. ЄКТС, 450 год. Для денної форми навчання 240 год. становить контактна робота з викладачем (88 год. лекцій, 152 год. практичних занять), 210 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 171 "Електроніка"
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 навичок 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 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 7 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 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.

Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Характеристики скалярного поля. Поверхні і лінії рівня. Похідна за напрямком і градієнт. Векторне поле. Характеристики векторного поля. Течія векторного поля. Дивергенція, циркуляція. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамільтона. Векторні диференціальні операції першого і другого порядків. Типи полів. Соленоїдальні, потенціальні і гармонічні поля.

Тема 10 Теорія ймовірностей.

Класичне і геометричне означення ймовірності Алгебра подій. Теореми про суму та добуток ймовірностей. Повна ймовірність. Формула Байеса. Формула Бернуллі. Числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин.

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; 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; 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.
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

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 171 Електроніка:

ПР2	Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки
ПР8	Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення.
ПР16	Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.
ПР18	Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.

7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

СН1	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)
СН2	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
СН3	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
СН4	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

8. Види навчальних занять

Тема 1. Лінійна алгебра.
Лк1 "Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Визначники. Обчислення визначників. Основні властивості. Формули Крамера." (денна) Визначники. Основні властивості визначників та способи їх обчислення. Матриці, види матриць, операції над матрицями, обернена матриця. Ранг матриці і методи його обчислення.
Лк2 "Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь." (денна) Дії над матрицями. Побудова оберненої матриці. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці. Обчислення рангу матриці методом обвідних мінорів та методом нулів і одиниць.
Лк3 "Метод Гауса. Ранг матриці, його знаходження." (денна) Основні означення Теорема Кронекера-Капеллі. Способи розв'язання СЛАР: теорема Крамера та її застосування; матричний спосіб розв'язання систем рівнянь; метод Гауса. Системи однорідних лінійних алгебраїчних рівнянь і їх способи розв'язання. Ранг матриці, його знаходження.
Лк4 "Теорема Кронекера-Капеллі. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь." (денна) Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження системи на сумісність. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою формул Крамера та матричним способом.
Пр1 "Обчислення визначників." (денна) Обчислення визначників 2-го і 3-го порядків. Мінори і алгебраїчні доповнення. Властивості визначників n-го порядку. Теорема Лапласа. Обчислення визначників 4-го вищих порядків методом пониження порядку
Пр2 "Формули Крамера." (денна) Ранг матриці. Дослідження системи на сумісність. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою формул Крамера та матричним способом.
Пр3 "Матриці. Операції над матрицями." (денна) Матриці. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом послідовного виключення невідомих. Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь і способи їх розв'язку.
Пр4 "Обернена матриця. Обчислення рангу матриці." (денна) Обчислення рангу матриці кількома способами.

<p>Пр5 "Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом." (денна) Обернена матриця. Формула формування. Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом.</p>
<p>Пр6 "Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса." (денна) Методи розв'язання систем лінійних рівнянь- формули Крамера, матричний метод, метод Гауса. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.</p>
<p>Тема 2. Векторна алгебра.</p>
<p>Лк5 "Геометричні вектори. Лінійні операції над векторами." (денна) Вектори: основні означення, лінійні операції над векторами. Базис векторного простору, розклад вектора за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів, їх властивості та застосування.</p>
<p>Лк6 "Базис. Розкладання за базисом." (денна) Поняття базису трьох векторів. Умови існування базису трьох векторів. Розкладання вектора за базисом.</p>
<p>Лк7 "Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів." (денна) Добуток векторів. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів. Формули пошуку добутоків.</p>
<p>Лк8 "Властивості добутоків векторів. Геометрична властивість скалярного добутку." (денна) Фізичний та геометричний зміст добутоків векторів. Властивості та застосування у фізики добутоків векторів.</p>
<p>Пр7 "Вектори і дії над ними." (денна) Додавання та віднімання векторів. Геометричний зміст.</p>
<p>Пр8 "Скалярний добуток векторів, властивості та застосування." (денна) Пошук скалярного добутку векторів, властивості добутку та фізичне застосування.</p>
<p>Пр9 "Базис. Розкладання за базисом." (денна) Вектори і дії над ними. Скалярний добуток, його застосування. Лінійна комбінація, лінійна залежність і незалежність векторів. Розклад вектора за базисом.</p>
<p>Пр10 "Векторний добуток векторів, властивості та застосування." (денна) Формула векторного добутку двох векторів. Векторний добуток векторів, властивості та застосування.</p>
<p>Пр11 "Мішаний добуток трьох векторів." (денна) Умова компланарності трьох векторів. Мішаний добуток трьох векторів. Формула обчислення. Геометричний зміст мішаного добутку.</p>

<p>Пр12 "Застосування мішаного добутку." (денна) Мішаний добуток у геометричних задачах. Застосування мішаного добутку.</p>
<p>Тема 3. Аналітична геометрія.</p>
<p>Лк9 "Площина. Пряма у просторі. 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.</p>
<p>Лк10 "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.</p>
<p>Лк11 "Рівняння кривих другого порядку з осями, паралельними осям координат." (денна) Рівняння кривих другого порядку з осями, паралельними осям координат. Властивості, особливості побудови.</p>
<p>Лк12 "Полярна система координат. Поверхні другого порядку." (денна) Системи на площині. Полярна система координат. Лінії в полярній системі координат. Поверхні другого порядку. Циліндричні та конічні поверхні. Сфера, еліпсоїд.</p>
<p>Пр13 "Площина у просторі." (денна) Площина в просторі, основні рівняння та задачі. Взаємне положення площини і прямої відносно координатних площин.</p>
<p>Пр14 "Пряма у просторі." (денна) Пряма у просторі. Основні рівняння, пряма, що задана параметрично. Типові задачі.</p>
<p>Пр15 "Пряма та площина у просторі." (денна) Пряма в просторі, основні рівняння та задачі. Пряма та площина у просторі.</p>
<p>Пр16 "Пряма на площині." (денна) Види рівнянь прямої на площині. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Кут між двома прямими. Розв'язування задач</p>
<p>Пр17 "Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола)." (денна) Коло, еліпс, гіпербола і парабола. Їх властивості, способи побудови. Розв'язування задач. Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола), взаємне положення.</p>

<p>Пр18 "Криві другого порядку. Лінії, що задані в полярних координатах, параметрично." (денна)</p> <p>Полярна система координат. Лінії, що задані рівняннями в полярних координатах та за допомогою параметра. Задачі на побудову. Лінії, що задані в полярних координатах, параметрично.</p>
<p>Пр19 "Поверхні другого порядку." (денна)</p> <p>Побудова поверхонь другого порядку методом паралельних перерізів. Побудова тіл, обмежених поверхнями.</p>
<p>Пр20 "Контрольна робота 1 модуля" (денна)</p> <p>Контрольна робота 1 модуля</p>
<p>A1 "Атестація 1 модуль" (денна)</p> <p>Атестація 1 модуль</p>
<p>Тема 4. Основи аналізу. Диференційне числення.</p>
<p>Лк13 "Функції. Послідовності. Границя послідовності. Границя функції. Означення." (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Лк14 "Односторонні границі. Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функції. Розриви функції та їх класифікація." (денна)</p> <p>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 відрізьку (теореми Вейерштраса і Больцано-Коші).</p>
<p>Лк15 "Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції." (денна)</p> <p>Похідна функції в точці. Механічний та геометричний зміст похідної функції в точці. Рівняння дотичної і нормалі. Залежність між неперервністю і диференційовністю. Основні правила диференціювання, таблиця похідних елементарних функцій. Диференціювання складеної функції, функції заданої неявно і параметрично, логарифмічне диференціювання.</p>

<p>Лк16 "Таблиця похідних. Правило диференціювання. Диференціювання складної функції, функції заданої неявно і параметрично. Диференціали вищих порядків." (денна)</p> <p>Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Таблиця похідних. Правило диференціювання. Диференціювання складної функції, функції заданої неявно і параметрично. Диференціали вищих порядків.</p>
<p>Лк17 "Основні теореми диференційного числення. Правило Лопіталя. Схема дослідження функції на екстремум." (денна)</p> <p>Основні теореми диференційного числення. Правило Лопіталя. Схема дослідження функції на екстремум.</p>
<p>Лк18 "Функції кількох змінних (ФКЗ). Границя і неперервність ФКЗ. Похідні і диференціали ФКЗ. Частинні похідні ФКЗ." (денна)</p> <p>Функції кількох змінних (ФКЗ). Границя і неперервність ФКЗ. Похідні і диференціали ФКЗ. Частинні похідні ФКЗ.</p>
<p>Лк19 "Похідна функції, заданої неявно. Похідна складної функції. Екстремум ФКЗ. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області." (денна)</p> <p>Похідна функції, заданої неявно. Похідна складної функції. Екстремум ФКЗ. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області. основні правила. Типові приклади.</p>
<p>Пр21 "Послідовності. Функції. Границя послідовності. Границя функції." (денна)</p> <p>Границя функції. Обчислення границь. Перша та друга чудові границі. Еквівалентні нескінченно малі функції. Односторонні границі. Неперервність функції.</p>
<p>Пр22 "Односторонні границі. Перша і друга чудові границі." (денна)</p> <p>Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Еквівалентні заміни, як спосіб обчислення границі функції</p>
<p>Пр23 "Розриви функції та їх класифікація." (денна)</p> <p>Неперервність функції в точці. Односторонні границі. Точки розриву графіка функції та їх класифікація.</p>
<p>Пр24 "Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції. Таблиця похідних. Правило диференціювання." (денна)</p> <p>Правило знаходження похідних вищих порядків. Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя, розкриття невизначеностей різних типів. Основні теореми диференціального числення. Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції. Таблиця похідних. Правило диференціювання.</p>

<p>Пр25 "Диференціювання складної функції, функції заданої неявно і параметрично. Диференціали вищих порядків." (денна)</p> <p>Похідна функцій, заданих неявно і параметрично. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання складної функції, функції заданої неявно і параметрично. Диференціали вищих порядків.</p>
<p>Пр26 "Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей ." (денна)</p> <p>Застосування похідної для обчислення границь. Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей різних типів.</p>
<p>Пр27 "Застосування похідної до дослідження функції. Схема дослідження функції." (денна)</p> <p>Монотонність, екстремум функції, точки перегину, інтервали опуклості і угнутості. Асимптоти графіка функції. Застосування похідної до дослідження функції. Схема дослідження функції.</p>
<p>Пр28 "Функції кількох змінних (ФКЗ). Поняття ФКЗ. Область визначення. Границя і неперервність ФКЗ. Похідні і диференціали ФКЗ. Частинні похідні ФКЗ." (денна)</p> <p>Функції кількох змінних: основні поняття, границя і неперервність. Частинні похідні першого і вищих порядків. Частинні і повний диференціал функції декількох змінних, його застосування до наближених обчислень.</p>
<p>Пр29 "Повний диференціал і його застосування до наближених обчислень. Похідна функції, заданої неявно." (денна)</p> <p>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</p>
<p>Пр30 "Похідна складної функції. Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції кількох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області." (денна)</p> <p>Дослідження ФБЗ на логальний і глобальний екстремум. Алгоритм розв'язання задач на найбільше і найменше значення функцій декількох змінних в замкнутій області.</p>
<p>Тема 5. Інтегральне числення.</p>
<p>Лк20 "Невизначений інтеграл, поняття первісної і невизначеного інтеграла. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Найпростіші правила інтегрування." (денна)</p> <p>Невизначений інтеграл: означення, властивості, таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної.</p>
<p>Лк21 "Основні методи інтегрування. Інтегрування заміною змінної або підстановкою. Інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій." (денна)</p> <p>Інтегрування заміною змінної або підстановкою. Інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій.</p>

<p>Лк22 "Інтегрування найпростіших дробів. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій." (денна)</p> <p>Інтегрування: виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику; дробово-раціональних функцій; ірраціональних та тригонометричних функцій.</p>
<p>Лк23 "Визначений інтеграл. Означення визначеного інтеграла, його геометричний і фізичний зміст. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца." (денна)</p> <p>Визначений інтеграл. Означення визначеного інтеграла, його геометричний і фізичний зміст. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.</p>
<p>Лк24 "Визначений інтеграл." (денна)</p> <p>Означення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Метод підстановки та метод інтегрування частинами для визначених інтегралів.</p>
<p>Пр31 "Таблиця основних невизначених інтегралів. Найпростіші правила інтегрування" (денна)</p> <p>Означення невизначеного інтеграла. Властивості і таблиця основних інтегралів. Знаходження первісних функції шляхом безпосереднього інтегрування; за допомогою введення функції під знак диференціала; методом заміни змінної та методом інтегрування частинами.</p>
<p>Пр32 "Інтегрування заміною змінної або підстановкою." (денна)</p> <p>Основні методи інтегрування визначених інтегралів: табличне інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами</p>
<p>Пр33 "Інтегрування частинами." (денна)</p> <p>Основні методи інтегрування визначених інтегралів: метод інтегрування частинами, основні інтеграли для застосування цього методу.</p>
<p>Пр34 "Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування найпростіших дробів." (денна)</p> <p>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. Інтегрування найпростіших дробів.</p>
<p>Пр35 "Інтегрування ірраціональних функцій." (денна)</p> <p>Види ірраціональних функцій. Способи їх раціоналізації і прийоми інтегрування. Підстановки Чебишева, підстановки Ейлера, інтегрування ірраціональних функцій.</p>
<p>Пр36 "Інтегрування тригонометричних функцій." (денна)</p> <p>Види тригонометричних функцій. Способи їх раціоналізації. Універсальна тригонометрична підстановка. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування тригонометричних функцій.</p>

<p>Пр37 "Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі." (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр38 "Геометричне застосування визначеного інтеграла." (денна)</p> <p>Використання визначених інтегралів до розв'язання задач з геометрії та фізики. Геометричне застосування визначеного інтеграла.</p>
<p>Пр39 "Фізичне застосування визначеного інтеграла" (денна)</p> <p>Використання визначених інтегралів до розв'язання задач з геометрії та фізики. Фізичне застосування визначеного інтеграла</p>
<p>Пр40 "Контрольна робота за темами 4, 5." (денна)</p> <p>Контрольна робота за темами 4, 5.</p>
<p>A2 "Атестація 2 модуль" (денна)</p> <p>Атестація 2 модуль</p>
<p>Тема 6. Кратні та криволінійні інтеграли.</p>
<p>Лк25 "Кратні інтеграли, означення." (денна)</p> <p>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 інтеграла.</p>
<p>Лк26 "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." (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Лк27 "Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли 1-го роду. Означення. Обчислення." (денна)</p> <p>Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли 1-го роду. Означення. Обчислення. Криволінійні інтеграли 1-го роду: застосування до розв'язання задач.</p>
<p>Лк28 "Криволінійні інтеграли 2-го роду. Означення. Обчислення. Зв'язок між криволінійними інтегралами 1-го та 2-го роду." (денна)</p> <p>Криволінійні інтеграли 2-го роду. Означення. Обчислення. Зв'язок між криволінійними інтегралами 1-го та 2-го роду.</p>

<p>Пр41 "Обчислення подвійного інтеграла." (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр42 "Обчислення подвійного інтеграла в полярній системі координат." (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр43 "Обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат." (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр44 "Обчислення потр. інтеграла в циліндричній та сферичній системах координат." (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр45 "Обчислення криволінійних інтегралів 1-го роду." (денна)</p> <p>Означення та властивості криволінійного інтегралу 1-го роду. Способи обчислення КІ по дузі кривої. Застосування криволінійного інтегралу по дузі кривої до розв'язання задач з геометрії і фізики. Обчислення криволінійних інтегралів 1-го роду.</p>
<p>Пр46 "Застосування криволінійного інтегралу 1-го роду." (денна)</p> <p>Застосування криволінійного інтегралу 1-го роду в задачах фізики.</p>
<p>Пр47 "Обчислення криволінійних інтегралів 2-го роду." (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр48 "Застосування криволінійного інтегралу 2-го роду." (денна)</p> <p>Застосування криволінійного інтегралу 2-го роду до фізичних задач.</p>
<p>Тема 7. Ряди.</p>

Лк29 "Ряди. Поняття ряду. Знакозмінні ряди." (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.

Лк30 "Ознака Лейбніца. Степеневі ряди." (денна)

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.

Лк31 "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.

Лк32 "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.

Пр49 "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.

Пр50 "Ознаки збіжності рядів з додатними членами." (денна)

Загальний вигляд знакододатнього числового ряди. Достатні ознаки збіжності: перша і друга ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші. Обчислення суми членів знакододатніх числових рядів із заданою точністю.

Пр51 "Радикальна і інтегральна ознаки збіжності Коші." (денна)

Достатні ознаки збіжності: перша і друга ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші. Обчислення суми членів знакододатніх числових рядів із заданою точністю.

Пр52 "Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів." (денна)

Загальний вигляд знакозмінного числового ряду. Ознака Лейбніца для знакопочережних числових рядів. Дослідження знакозмінних числових рядів на абсолютну та умовну збіжність.

<p>Пр53 "Степеневі ряди. Радіус збіжності та інтервал збіжності степеневих рядів. Розкладання функцій в степеневі ряди." (денна)</p> <p>Функціональні ряди та властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена.</p>
<p>Пр54 "Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів. Наближене обчислення визначених інтегралів." (денна)</p> <p>Наближене обчислення значення функції. Застосування степеневих рядів до обчислення визначених інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь. Застосування степеневих рядів. Наближене обчислення визначених інтегралів.</p>
<p>Пр55 "Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. 16.Розкладання в ряд Фур'є 2-" (денна)</p> <p>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. Довизначення функції парним та непарним чином. Особливості розкладу в ряд Фур'є парних і непарних функцій. Застосування розкладу функції в ряд Фур'є до обчислень нескінченних числових сум.</p>
<p>Пр56 "Контрольна робота" (денна)</p> <p>Контрольна робота за темами 6, 7.</p>
<p>A3 "Атестація 3 модуль" (денна)</p> <p>Атестація 3 модуль</p>
<p>Тема 8. Диференціальні рівняння.</p>
<p>Лк33 "Диференціальні рівняння 1-го порядку." (денна)</p> <p>Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Основні означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння I-го порядку: поле напрямків, особливі розв'язки диференціальних рівнянь. Типи диференціальних рівнянь першого порядку і способи їх розв'язку: рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння.</p>
<p>Лк34 "Диференціальні рівняння 2-го порядку." (денна)</p> <p>Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го і вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною.</p>
<p>Лк35 "Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами." (денна)</p> <p>Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Поняття про характеристичне рівняння лінійного однорідного диференціального рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.</p>

Лк36 "Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною." (денна)

Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь методом варіації довільної сталої. Розв'язання систем лінійних однорідних диференціальних рівнянь 1-го порядку методом підстановки. Системи лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 1-го порядку і алгоритм їх розв'язання

Пр57 "Диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними." (денна)

Загальний і частинний розв'язки диференціальних рівнянь I порядку. Розв'язання задачі Коші. Аналітичний розв'язок диференціальних рівнянь: ізоклини, поле напрямків. Загальний і частинний розв'язки диференціальних рівнянь I порядку. Розв'язання задачі Коші. Аналітичний розв'язок диференціальних рівнянь: ізоклини, поле напрямків.

Пр58 "Диференціальні рівняння 1-го порядку. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі." (денна)

Розв'язання найпростіших диференціальних рівнянь: рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння, рівняння в повних диференціалах. Рівняння Бернуллі.

Пр59 "Диференціальні рівняння 1-го порядку. Однорідні рівняння." (денна)

Диференціальні рівняння 1-го порядку. Однорідні рівняння. Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку методом Бернуллі та методом варіації довільної сталої. Рівняння Бернуллі і алгоритм його розв'язання.

Пр60 "Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку." (денна)

Теорема про структуру загального розв'язку лінійних однорідних диференціальних рівнянь II порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь II порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною. Розв'язок задачі Коші

Пр61 "Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами." (денна)

Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го і вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною.

Пр62 "Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною." (денна)

Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го і вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною.

<p>Пр63 "Системи диференціальних рівнянь." (денна) Нормальні системи диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами. Метод підстановки для розв'язання таких систем</p>
<p>Тема 9. Елементи теорії поля.</p>
<p>Лк37 "Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Характеристики скалярного поля. Поверхні і лінії рівня. Похідна за напрямком і градієнт." (денна) Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямком і градієнт. Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду.</p>
<p>Лк38 "Векторне поле. Характеристики векторного поля." (денна) Векторне поле і його вектор-лінія. Характеристики векторного поля: дивергенція, циркуляція, ротор. Формула Стокса. Векторне поле. Характеристики векторного поля. Течія векторного поля. Дивергенція, циркуляція.</p>
<p>Лк39 "Ротор. Формула Стокса." (денна) Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамільтона. Векторні диференціальні операції першого і другого порядків.</p>
<p>Лк40 "Типи полів. Соленоїдальні, потенціальні і гармонічні поля." (денна) Типи полів. Соленоїдальні, потенціальні і гармонічні поля. Основні означення.</p>
<p>Пр64 "Характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком і градієнт." (денна) Характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком і градієнт. Властивості та особливості обчислення поверхневих інтегралів першого та другого роду.</p>
<p>Пр65 "Векторне поле. Характеристики векторного поля. Течія векторного поля." (денна) Векторне поле. Характеристики векторного поля. Течія векторного поля.</p>
<p>Пр66 "Дивергенція, циркуляція векторного поля." (денна) Формули обчислення числових характеристик векторного поля. Дивергенція, циркуляція векторного поля.</p>
<p>Пр67 "Ротор векторного поля." (денна) Потік, дивергенція і циркуляція векторного поля. Ротор. Зв'язок між криволінійними та поверхневими інтегралами.</p>
<p>Пр68 "Циркуляція векторного поля." (денна) Обчислення циркуляції. Циркуляція векторного поля. Основні властивості та характеристики.</p>
<p>Пр69 "Формула Стокса. Оператор Гамільтона." (денна) Диференціальні оператори першого та другого порядків. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.</p>

<p>Пр70 "Типи полів. Соленоїдальні, потенціальні і гармонічні поля." (денна) Числові та векторні характеристики полів. Типи полів. Соленоїдальні, потенціальні і гармонічні поля.</p>
<p>Тема 10. Теорія ймовірностей.</p>
<p>Лк41 "Теореми про суму та добуток ймовірностей. Повна ймовірність." (денна) Випадкові події і їх класифікація. Основні означення. Елементи комбінаторики. Сполуки без повторень і з повтореннями. Основні теореми теорії ймовірностей: додавання ймовірностей сумісних і несумісних подій, множення залежних і незалежних подій, умовні ймовірності.</p>
<p>Лк42 "Формула Байєса. Формула Бернуллі." (денна) Ймовірність повної групи подій. Формула Байєса. Формула Бернуллі.</p>
<p>Лк43 "Класичне і геометричне означення ймовірності." (денна) Сполуки з повтореннями і без повторень. Класичне та геометричне означення ймовірності випадкової події. Розв'язування задач</p>
<p>Лк44 "Числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин." (денна) Види випадкових величин. Закон розподілу випадкової величини. Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики. Рівномірний, біноміальний, геометричний і розподіл Пуасона дискретних випадкових величин. Рівномірний, показниковий і нормальний розподіл неперервних випадкових величин. Середнє вибіркоче значення. Вибіркова дисперсія. Середнє квадратичне відхилення. Перевірка статистичних гіпотез.</p>
<p>Пр71 "Класичне і геометричне означення ймовірності. Алгебра подій." (денна) Класичне і геометричне означення ймовірності. Алгебра подій.</p>
<p>Пр72 "Алгебра подій." (денна) Сполуки з повтореннями і без повторень. Класичне та геометричне означення ймовірності випадкової події. Розв'язування задач. Алгебра подій.</p>
<p>Пр73 "Формула Байєса. Формула Бернуллі." (денна) Ймовірність повної групи подій. Розв'язування задач на формулу повної ймовірності та формулу Байєса.</p>
<p>Пр74 "Числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин." (денна) Дискретні випадкові величини (ДВВ). Інтегральна функція та щільність розподілу ДВВ. Числові характеристики дискретних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія та середньоквадратичне відхилення.</p>

<p>Пр75 "Числові характеристики неперервних випадкових величин." (денна)</p> <p>Неперервні випадкові величини (НВВ). Інтегральна функція та щільність розподілу НВВ. Числові характеристики неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія та середньоквадратичне відхилення. Генеральна та вибіркова сукупності. Види випадкових величин. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез</p>
<p>Пр76 "Контрольна робота за темами 8, 9, 10." (денна)</p> <p>Контрольна робота за темами 8, 9, 10.</p>
<p>A4 "Атестація 4 модуль" (денна)</p> <p>Атестація 4 модуль</p>

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)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

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 першого семестру.	В кінці першого семестру	Студенти представляють відповіді на питання екзаменаційного білету
МСО2 Звіт за результатами виконання практичних робіт	З метою закріплення матеріалів дисципліни пропонуються до виконання індивідуальні розрахункові роботи з відповідної теми	Атестаційні тижні	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	Оцінюються результати контролю під час атестаційного тижня	Атестаційний тиждень	Відповіді на поставлені питання

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
1 семестр		100 балів		
МСО1. Підсумковий контроль: екзамен		40		
		40	Не передбачено	Ні
МСО2. Звіт за результатами виконання практичних робіт		30		
	2x15	30	Не передбачено	Ні
МСО3. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		20		
	2x10	20	Не передбачено	Ні
МСО4. Оцінювання письмових робіт		10		
	Роботи атестаційного тижня (2x5)	10	Не передбачено	Ні
2 семестр		100 балів		
МСО1. Підсумковий контроль: екзамен		40		
	Іспит за матеріалами другого семестру	40	Не передбачено	Ні
МСО2. Звіт за результатами виконання практичних робіт		30		
	2x15	30	Не передбачено	Ні
МСО3. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		20		
	2x10	20	Не передбачено	Ні
МСО4. Оцінювання письмових робіт		10		
	2x5	10	Не передбачено	Ні

Студент допускається до іспиту за умови виконання індивідуального завдання і виконання контр. заходів та отримання позитивної оцінки за усіма заходами проміжного контролю.

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Графічні засоби (малюнки, креслення, географічні карти, схеми, плакати тощо)
ЗН2	Бібліотечні фонди

ЗНЗ	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	Лиходєєва Г.В., Пастирєва К.Ю. Диференціальні рівняння: працюємо самостійно : навч. посіб. К.: ЦУЛ, 2018. 144 с. URL: http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=693638
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/eal-coordinate-spaces .
2	Steve Butler. Differential and Integral Calculus. : videocourse/ UCLA – 25 lectures. http://lib.sumdu.edu.ua/library/