

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Математичний аналіз
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)	Мартінова Наталія Сергіївна, 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	14 тижнів протягом 1-го семестру, 16 тижнів протягом 2-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 10 кред. ЄКТС, 300 год., з яких 128 год. становить контактна робота з викладачем (64 год. лекцій, 64 год. практичних занять)
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Середня освіта (Фізика)"
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

Метою навчальної дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців, формування особистості студентів, розвиток інтелекту, логічного та алгоритмічного мислення, навчання основним методам, навичкам і прийомам побудови математичних моделей в фізиці, а також методам аналізу складних математичних задач.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Множини дійсних чисел. Числова послідовність.

Верхня і нижня множини дійсних чисел. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. Основні теореми про границі послідовностей.

<p>Тема 2 Функція однієї змінної. Границя функції.</p> <p>Основні характеристики та види функцій. Границя функції. Теореми про границі функції. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих функцій.</p>
<p>Тема 3 Неперервність функцій.</p> <p>Неперервність функції в точці. Точки розриву і їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку (теореми Вейерштраса і Больцано-Коші).</p>
<p>Тема 4 Диференціювання функції однієї змінної.</p> <p>Похідна функції в точці. Механічний та геометричний зміст похідної. Правила диференціювання функцій. Таблиця похідних елементарних функцій. Диференціювання складеної функції, функції заданої неявно і параметрично. Диференціал функції.</p>
<p>Тема 5 Похідна і диференціали вищих порядків.</p> <p>Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.</p>
<p>Тема 6 Основні теореми диференціального числення.</p> <p>Основні теореми диференціального числення (Теореми Ролля, Лагранжа, Коші). Правило Лопітала для розкриття невизначеностей.</p>
<p>Тема 7 Формула Тейлора. Формула Маклорена.</p> <p>Формула Тейлора. Залишок формули Тейлора. Формула Маклорена. Застосування формул до наближених обчислень.</p>
<p>Тема 8 Екстремум функції однієї змінної.</p> <p>Умови сталості і монотонності функції. Екстремуми функції однієї змінної. Друга достатня умова існування екстремуму. Точки перегину. Асимптоти. Схема повного дослідження поведінки функції та побудова графіку.</p>
<p>Тема 9 Невизначений інтеграл.</p> <p>Невизначений інтеграл: означення, властивості. Таблиця невизначених інтегралів основних функцій. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної. Формула інтегрування частинами. Інтегрування тригонометричних виразів. Інтегрування дробово-раціональних та ірраціональних виразів.</p>
<p>Тема 10 Визначений інтеграл.</p> <p>Визначений інтеграл по Ріману. Верхня і нижня суми Дарбу. Основні властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє. Основні методи інтегрування визначених інтегралів. Формула Ньютона – Лейбніца. Заміна змінних.</p>
<p>Тема 11 Невласні інтеграли.</p> <p>Невласні інтеграли першого та другого роду.</p>
<p>Тема 12 Геометричні застосування визначеного інтеграла.</p> <p>Визначення площі плоскої області. Площа криволінійного сектора. Площа поверхні обертання. Об'єм тіла обертання. Довжина дуги кривої.</p>

<p>Тема 13 Фізичні застосування визначеного інтеграла.</p> <p>Маса дуги кривої. Статистичний момент дуги кривої. Координати центра мас. Момент інерції дуги кривої. Робота змінної сили. Робота з подолання сили тяжіння. Сила тиску на плоску пластину. Задача про час витікання рідини з посудини з отвором.</p>
<p>Тема 14 Функція багатьох змінних (ФБЗ).</p> <p>Деякі поняття плоскої області D. Поняття функції багатьох змінних. Геометричне зображення ФБЗ. Границя ФБЗ. Неперервність ФБЗ. Похідна від суперпозиції ФБЗ. Дотична площина і нормаль до поверхні $F(x;y;z)=0$. Похідні від функцій, заданих неявно. Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Мішані похідні. Формула Тейлора для функції двох змінних.</p>
<p>Тема 15 Екстремум функції багатьох змінних.</p> <p>Необхідна умова існування екстремуму ФБЗ. Достатня умова екстремуму ФБЗ. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції багатьох змінних в замкненій області.</p>
<p>Тема 16 Кратні інтеграли.</p> <p>Задача про об'єм криволінійного циліндра. Задача про визначення маси неоднорідного тіла. Формулювання теореми про існування кратного інтеграла. Подвійні та потрійні інтеграли. Властивості кратних інтегралів. Теорема про середнє. Обчислення кратних інтегралів. Заміна змінних в кратних інтегралах. Обчислення кратних інтегралів в декартовій, полярній, циліндричній та сферичній системах координат.</p>
<p>Тема 17 Застосування кратних інтегралів до задач фізики.</p> <p>Застосування кратних інтегралів до задач фізики. Маса неоднорідної пластинки. Моменти інерції, координати центру мас.</p>
<p>Тема 18 Криволінійні інтеграли.</p> <p>Криволінійні інтеграли першого та другого роду. Властивості криволінійних інтегралів. Обчислення криволінійних інтегралів в залежності від способу задання кривої інтегрування. Формула зв'язку криволінійних інтегралів по координатах та по довжині дуги. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.</p>
<p>Тема 19 Поверхневі інтеграли.</p> <p>Задача про визначення маси неоднорідної оболонки. Формулювання теореми про існування поверхневого інтеграла по площі поверхні. Основні властивості поверхневого інтеграла по площі поверхні. Задача про обчислення потоку рідини через поверхню. Основні властивості поверхневого інтеграла по координатах. Обчислення поверхневих інтегралів. Спрощені формули зведення поверхневих інтегралів до подвійних інтегралів.</p>
<p>Тема 20 Елементи теорії поля.</p> <p>Скалярне поле та векторне поле. Основні диференціальні характеристики полів. Теорема Остроградського -Гаусса, теорема Стокса. Потенціальне, соленоїдальне, гармонічне поля.</p>

<p>Тема 21 Числові ряди.</p> <p>Геометрична прогресія. Необхідна ознака збіжності. Ряди з додатними членами. Ознаки порівняння. Гранична форма ознаки порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна та інтегральна ознаки Коші. Узагальнений гармонічний ряд. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Основні властивості абсолютно і умовно збіжних рядів.</p>
<p>Тема 22 Степеневі ряди.</p> <p>Степеневі ряди. Теорема Абеля. Область та радіус збіжності степеневого ряду. Почленне диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Розкладання в ряд Маклорена деяких функцій. Застосування степеневих рядів.</p>
<p>Тема 23 Ряди Фур'є.</p> <p>Ряди Фур'є для періодичних функцій. Коефіцієнти ряду Фур'є. Окремі випадки ряду Фур'є.</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Демонструвати знання основ математичного аналізу, оперувати його базовими категоріями та поняттями
РН2	Демонструвати обґрунтовані думки в галузі математики як для фахівців, так і для широкого загалу державною мовою
РН3	Пояснювати і класифікувати основні поняття, предмет і методи дослідження математичного аналізу, його місце і зв'язки в системі наук.
РН4	Застосовувати методи математичного аналізу для опису й аналізу фізичних явищ і процесів.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 014 Середня освіта:

ПР7	Демонструвати знання основ фундаментальних і прикладних наук (педагогіки, психології, фізики та методика її навчання, математики, астрономії), оперувати їх базовими категоріями та поняттями.
ПР8	Генерувати обґрунтовані думки в галузі професійних знань як для фахівців, так і для широкого загалу державною та іноземною мовами.
ПР14	Пояснювати і класифікувати основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження фізики, астрономії й методика їх навчання, математики, місце і зв'язки в системі наук, етапи історії їхнього розвитку
ПР15	Аналізувати фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Множини дійсних чисел. Числова послідовність.
Лк1 "Множина дійсних чисел. Числова послідовність і її границя." (денна) Множина дійсних чисел. Верхня і нижня множини дійсних чисел. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. Основні теореми про границі послідовностей.
Пр1 "Множина дійсних чисел. Числова послідовність і її границя." (денна) Множина дійсних чисел. Верхня і нижня множини дійсних чисел. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. Основні теореми про границі послідовностей.
Тема 2. Функція однієї змінної. Границя функції.
Лк2 "Основні характеристики та види функцій." (денна) Основні характеристики та види функцій.
Лк3 "Границя функції. Теореми про границі функції. Перша та друга чудові границі." (денна) Границя функції. Теореми про границі функції. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. Таблиця еквівалентних нескінченно малих функцій. Перша та друга чудові границі. Розкриття основних невизначеностей.
Пр2 "Границя функції. Теореми про границі функції." (денна) Границя функції. Теореми про границі функції. Гіперболічні функції.
Пр3 "Перша і друга важливі границі." (денна) Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. Таблиця еквівалентних нескінченно малих функцій. Перша та друга чудові границі. Розкриття основних невизначеностей.
Тема 3. Неперервність функцій.
Лк4 "Неперервність функції в точці. Властивості функцій, неперервних на відріжку (теореми Вейерштрасса і Больцано-Коші)." (денна) Неперервність функції в точці. Точки розриву і їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відріжку (теореми Вейерштраса і Больцано-Коші).
Пр4 "Неперервність функції в точці. Точки розриву і їх класифікація." (денна) Неперервність функції в точці. Точки розриву і їх класифікація.
Тема 4. Диференціювання функції однієї змінної.
Лк5 "Похідна функції в точці." (денна) Похідна функції в точці. Механічний та геометричний зміст похідної. Односторонні похідні. Нескінченні похідні. Правила обчислення похідних. Таблиця похідних елементарних функцій.

<p>Лк6 "Диференціювання складеної функції, функції заданої неявно і параметрично. Диференціал функції." (денна)</p> <p>Диференціювання складеної функції, функції заданої неявно і параметрично. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції. Інваріантність форми диференціала першого порядку.</p>
<p>Пр5 "Похідна та її геометричний зміст. Диференціал функції. Правила обчислення похідних. Таблиця похідних." (денна)</p> <p>Похідна та її геометричний зміст. Диференціал функції. Правила обчислення похідних. Таблиця похідних.</p>
<p>Пр6 "Похідна суперпозиції. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання функції заданої неявно і параметрично." (денна)</p> <p>Похідна суперпозиції. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання функції заданої неявно і параметрично.</p>
<p>Тема 5. Похідна і диференціали вищих порядків.</p>
<p>Лк7 "Похідні вищих порядків. Формула Лейбніца." (денна)</p> <p>Похідні вищих порядків. Формула Лейбніца.</p>
<p>Пр7 "Похідна і диференціали вищих порядків." (денна)</p> <p>Похідна і диференціали вищих порядків. Задачі на застосування похідної. Дотична і нормаль до графіка функції, наближене обчислення значень функції.</p>
<p>Тема 6. Основні теореми диференціального числення.</p>
<p>Лк8 "Основні теореми диференціального числення (Теореми Ролля, Лагранжа, Коші)." (денна)</p> <p>Основні теореми диференціального числення (Теореми Ролля, Лагранжа, Коші).</p>
<p>Пр8 "Правило Лопітала для розкриття невизначеностей." (денна)</p> <p>Правило Лопітала для розкриття невизначеностей.</p>
<p>Тема 7. Формула Тейлора. Формула Маклорена.</p>
<p>Лк9 "Формули Тейлора і Маклорена." (денна)</p> <p>Залишок формули Тейлора. Формула Тейлора в диференціалах. Формула Маклорена. Подання деяких функцій формулами Маклорена.</p>
<p>Пр9 "Формули Тейлора і Маклорена." (денна)</p> <p>Формула Тейлора, залишок формули Тейлора. Формула Маклорена. Подання деяких функцій формулами Маклорена. Застосування формули Маклорена до наближених обчислень.</p>
<p>Тема 8. Екстремум функції однієї змінної.</p>

<p>Лк10 "Застосування похідної до дослідження поведінки функції. Побудова графіку." (денна)</p> <p>Умови сталості і монотонності функції. Екстремуми функції однієї змінної. Друга достатня умова існування екстремуму. Точки перегину. Асимптоти. Схема повного дослідження поведінки функції та побудова графіку.</p>
<p>Пр10 "Схема повного дослідження поведінки функції та побудова графіку." (денна)</p> <p>Схема повного дослідження поведінки функції та побудова графіку.</p>
<p>Тема 9. Невизначений інтеграл.</p>
<p>Лк11 "Невизначений інтеграл: означення, властивості." (денна)</p> <p>Невизначений інтеграл: означення, властивості. Таблиця невизначених інтегралів основних елементарних функцій. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної, піднесення під знак диференціала.</p>
<p>Лк12 "Формула інтегрування частинами." (денна)</p> <p>Формула інтегрування частинами. Рекурентні формули. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції.</p>
<p>Лк13 "Розкладання раціональних дробів на простіші. Схема інтегрування раціональних дробів." (денна)</p> <p>Розкладання раціональних дробів на простіші. Схема інтегрування раціональних дробів.</p>
<p>Лк14 "Інтегрування диференціальних біномів. Підстановки Ейлера." (денна)</p> <p>Інтегрування диференціальних біномів. Підстановки Ейлера.</p>
<p>Пр11 "Властивості невизначеного інтеграла. Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної." (денна)</p> <p>Властивості невизначеного інтеграла. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної. Таблиця невизначених інтегралів основних функцій.</p>
<p>Пр12 "Формула інтегрування частинами." (денна)</p> <p>Формула інтегрування частинами. Рекурентні формули. Інтегрування деяких тригонометричних виразів.</p>
<p>Пр13 "Розкладання раціональних дробів на простіші. Схема інтегрування раціональних дробів." (денна)</p> <p>Розкладання раціональних дробів на простіші. Схема інтегрування раціональних дробів. Метод невизначених коефіцієнтів.</p>
<p>Пр14 "Інтегрування ірраціональних виразів." (денна)</p> <p>Інтегрування ірраціональних виразів. Диференціальний біном. Підстановки Ейлера.</p>
<p>Тема 10. Визначений інтеграл.</p>

<p>Лк15 "Визначений інтеграл. Властивості визначеного інтеграла. Основні методи інтегрування визначених інтегралів." (денна)</p> <p>Визначений інтеграл по Ріману. Верхня і нижня суми Дарбу. Основні властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє. Основні методи інтегрування визначених інтегралів. Формула Ньютона - Лейбніца.</p>
<p>Пр15 "Визначений інтеграл. Основні методи інтегрування визначених інтегралів. Формула Ньютона – Лейбніца." (денна)</p> <p>Обчислення визначеного інтеграла методом заміни змінної. Формула Ньютона – Лейбніца. Інтегрування частинами.</p>
<p>Тема 11. Невласні інтеграли.</p>
<p>Лк16 "Невласні інтеграли першого та другого роду." (денна)</p> <p>Невласні інтеграли першого та другого роду.</p>
<p>Пр16 "Невласні інтеграли першого та другого роду." (денна)</p> <p>Невласні інтеграли першого та другого роду. Дослідження на збіжність, розбіжність.</p>
<p>Тема 12. Геометричні застосування визначеного інтеграла.</p>
<p>Лк17 "Геометричні застосування визначеного інтеграла." (денна)</p> <p>Визначення площі плоскої області. Площа криволінійного сектора. Площа поверхні обертання. Об'єм тіла обертання. Довжина дуги кривої.</p>
<p>Пр17 "Геометричні застосування визначеного інтеграла." (денна)</p> <p>Визначення площі плоскої області. Площа криволінійного сектора. Площа поверхні обертання. Об'єм тіла обертання. Довжина дуги кривої.</p>
<p>Тема 13. Фізичні застосування визначеного інтеграла.</p>
<p>Лк18 "Фізичні застосування визначеного інтеграла." (денна)</p> <p>Маса дуги кривої. Статистичний момент дуги кривої. Координати центра мас. Момент інерції дуги кривої. Робота змінної сили. Робота з подолання сили тяжіння. Сила тиску на плоску пластину. Задача про час витікання рідини з посудини з отвором.</p>
<p>Пр18 "Маса дуги кривої. Статистичний момент дуги кривої. Координати центра мас. Момент інерції дуги кривої. Робота змінної сили. Робота з подолання сили тяжіння. Сила тиску на плоску пластину. Задача про час витікання рідини з посудини з отвором." (денна)</p> <p>Маса дуги кривої. Статистичний момент дуги кривої. Координати центра мас. Момент інерції дуги кривої. Робота змінної сили. Робота з подолання сили тяжіння. Сила тиску на плоску пластину. Задача про час витікання рідини з посудини з отвором.</p>
<p>Тема 14. Функція багатьох змінних (ФБЗ).</p>

<p>Лк19 "Основні поняття і означення теорії функції багатьох змінних." (денна)</p> <p>Деякі поняття плоскої області D. Поняття функції багатьох змінних. Геометричне зображення ФБЗ. Границя ФБЗ. Повторні граничні значення. Неперервність ФБЗ. Частинні похідна від ФБЗ. Дотична площина і нормаль до поверхні $F(x;y;z)=0$. Похідні від функцій, заданих неявно.</p>
<p>Лк20 "Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Мішані похідні. Формула Тейлора для функції двох змінних." (денна)</p> <p>Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Мішані похідні. Формула Тейлора для функції двох змінних.</p>
<p>Пр19 "Геометричне зображення ФБЗ. Частинні похідні ФБЗ." (денна)</p> <p>Геометричне зображення ФБЗ. Частинні похідна від ФБЗ. Дотична площина і нормаль до поверхні $F(x;y;z)=0$. Похідні від функцій, заданих неявно.</p>
<p>Пр20 "Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Мішані похідні." (денна)</p> <p>Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Мішані похідні.</p>
<p>Тема 15. Екстремум функції багатьох змінних.</p>
<p>Лк21 "Екстремум функції багатьох змінних." (денна)</p> <p>Необхідна умова існування екстремуму. Достатня умова екстремуму ФБЗ. Умовний екстремум.</p>
<p>Пр21 "Екстремум функції багатьох змінних." (денна)</p> <p>Необхідна умова існування екстремуму. Достатня умова екстремуму ФБЗ. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції багатьох змінних в замкненій області.</p>
<p>Тема 16. Кратні інтеграли.</p>
<p>Лк22 "Заміна змінних в кратних інтегралах." (денна)</p> <p>Заміна змінних в кратних інтегралах. Якобіан. Кратні інтеграли в полярній, сферичній та циліндричній системах координат.</p>
<p>Лк23 "Подвійні та потрійні інтеграли." (денна)</p> <p>Задача про об'єм криволінійного циліндра. Задача про визначення маси неоднорідного тіла. Формулювання теореми про існування кратного інтеграла. Подвійні та потрійні інтеграли. Властивості кратних інтегралів. Теорема про середнє.</p>
<p>Пр22 "Подвійні та потрійні інтеграли. Обчислення кратних інтегралів в декартових координатах." (денна)</p> <p>Обчислення кратних інтегралів в декартових координатах. Визначення меж області інтегрування.</p>

<p>Пр23 "Заміна змінних в кратних інтегралах" (денна)</p> <p>Обчислення кратних інтегралів в полярній, циліндричній та сферичній системах координат.</p>
<p>Тема 17. Застосування кратних інтегралів до задач фізики.</p>
<p>Лк24 "Застосування кратних інтегралів до задач фізики." (денна)</p> <p>Застосування кратних інтегралів до задач фізики. Маса неоднорідної пластинки. Моменти інерції, координати центру мас.</p>
<p>Пр24 "Застосування кратних інтегралів до задач фізики." (денна)</p> <p>Застосування кратних інтегралів до задач фізики. Маса неоднорідної пластинки. Моменти інерції, координати центру мас.</p>
<p>Тема 18. Криволінійні інтеграли.</p>
<p>Лк25 "Криволінійні інтеграли першого та другого роду. Властивості криволінійних інтегралів." (денна)</p> <p>Задача про визначення маси неоднорідної матеріальної лінії. Криволінійні інтеграли першого та другого роду. Властивості криволінійних інтегралів. Формула зв'язку криволінійних інтегралів по координатах та по довжині дуги.</p>
<p>Лк26 "Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Застосування криволінійного інтеграла." (денна)</p> <p>Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Формула Гріна. Застосування криволінійного інтеграла.</p>
<p>Пр25 "Обчислення криволінійних інтегралів в залежності від способу задання кривої інтегрування." (денна)</p> <p>Обчислення криволінійних інтегралів в залежності від способу задання кривої інтегрування.</p>
<p>Пр26 "Застосування криволінійного інтеграла." (денна)</p> <p>Застосування криволінійного інтеграла. Задача про визначення маси неоднорідної матеріальної лінії. Моменти інерції. Задача про роботу змінної сили при русі точки по матеріальній кривій.</p>
<p>Тема 19. Поверхневі інтеграли.</p>
<p>Лк27 "Поверхневі інтеграли" (денна)</p> <p>Задача про визначення маси неоднорідної оболонки. Формулювання теореми про існування поверхневого інтеграла по площі поверхні. Основні властивості поверхневого інтеграла по площі поверхні. Задача про обчислення потоку рідини через поверхню. Основні властивості поверхневого інтеграла по координатах. Обчислення поверхневих інтегралів. Спрощені формули зведення поверхневих інтегралів до подвійних інтегралів.</p>

<p>Пр27 "Обчислення поверхневих інтегралів 1 та 2 роду." (денна)</p> <p>Обчислення поверхневих інтегралів 1 роду та 2 роду. Спрощені формули зведення поверхневих інтегралів до подвійних інтегралів. Задача про обчислення потоку рідини через поверхню.</p>
<p>Тема 20. Елементи теорії поля.</p>
<p>Лк28 "Елементи теорії поля." (денна)</p> <p>Скалярне поле. Лінії і поверхні рівня. Похідна за напрямом. Градієнт. Векторне поле. Дивергенція векторного поля.</p>
<p>Лк29 "Елементи теорії поля." (денна)</p> <p>Теорема Остроградського - Гаусса. Циркуляція векторного поля. Ротор. Теорема Стокса.</p>
<p>Пр28 "Елементи теорії поля." (денна)</p> <p>Основні диференціальні характеристики скалярного та векторного полів. Градієнт. Похідна за напрямом. Дивергенція і ротор векторного поля. Задача про обчислення потоку рідини через замкнену поверхню.</p>
<p>Пр29 "Елементи теорії поля." (денна)</p> <p>Задача про обчислення циркуляції векторного поля вздовж замкненого контуру. Потенційне, соленоїдальне, гармонічне поля, їх основні властивості.</p>
<p>Тема 21. Числові ряди.</p>
<p>Лк30 "Числові ряди." (денна)</p> <p>Числові ряди з додатними членами. Необхідна ознака збіжності. Ознаки порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна та інтегральна ознаки Коші. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Ознака Лейбніца. Основні властивості абсолютно і умовно збіжних рядів.</p>
<p>Пр30 "Числові ряди" (денна)</p> <p>Геометрична прогресія. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності. Ознака Даламбера. Радикальна та інтегральна ознаки Коші. Узагальнений гармонічний ряд. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Ознака Лейбніца.</p>
<p>Тема 22. Степеневі ряди.</p>
<p>Лк31 "Степеневі ряди." (денна)</p> <p>Степеневі ряди. Теорема Абеля. Область збіжності. Ряди Тейлора та Маклорена. Розкладання в ряд Маклорена деяких функцій. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.</p>
<p>Пр31 "Степеневі ряди" (денна)</p> <p>Область збіжності степеневих рядів. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</p>
<p>Тема 23. Ряди Фур'є.</p>

Лк32 "Ряди Фур'є." (денна) Ряди Фур'є для періодичних функцій. Формулювання достатньої умови розкладності функції в ряд Фур'є. Ряди Фур'є для парних та непарних функцій.
Пр32 "Обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є. Ряди Фур'є для парних та непарних функцій." (денна) Обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є. Ряди Фур'є для парних та непарних функцій.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Електронне навчання у системах Google Classroom, Google Meet, MIX СумДУ
НД2	Тренажерні вправи (тестові завдання з дисципліни).
НД3	Самостійна робота з розміщеними на платформі mix.sumdu.edu.ua та в Google Class електронними матеріалами дисципліни з можливістю онлайн-консультацій в системі.
НД4	Виконання обов'язкових домашніх завдань за темами 1-23.
НД5	Написання контрольних робіт.
НД6	Виконання індивідуальних домашніх завдань за темами 1-23

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Метод демонстрацій
МН3	Практико-орієнтоване навчання
МН4	Проблемно-пошуковий метод

При вивченні предмету „Математичний аналіз” використовуються загально дидактичні методи, а також ті, які розроблені в специфічних умовах викладання математичного аналізу. 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 математичного аналізу для студентів університету відіграє метод цілеспрямованих задач, евристичний метод. Одним із важливих методів навчання математичному аналізу 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; 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. Методи та критерії оцінювання

9.1. 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 мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами
МФО2	Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань
МФО3	Перевірка та оцінювання письмових завдань
МФО4	Експрес-тестування

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань
МСО2	Звіт за результатами виконання практичних робіт
МСО3	Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)
МСО4	Підсумковий контроль: екзамен
МСО5	Диференційований залік

Контрольні заходи:

1 семестр		100 балів
МСО1. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		20
	2x10	20

МСО2. Звіт за результатами виконання практичних робіт		40
	2x20	40
МСО3. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		40
	Результати атестаційних заходів (2x20)	40
2 семестр		100 балів
МСО1. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		20
	2x10	20
МСО2. Звіт за результатами виконання практичних робіт		40
	2x20	40
МСО4. Підсумковий контроль: екзамен		40
		40

Контрольні заходи в особливому випадку:

1 семестр		100 балів
МСО1. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		100
	2x50	100
2 семестр		100 балів
МСО1. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		60
	2x30	60
МСО4. Підсумковий контроль: екзамен		40
		40

Організація оцінювання: Активна робота на лекція передбачає: відповіді на додаткові питання лектора; активна участь у дискусії під час лекції, наявність повного і якісного конспекта лекційного матеріалу Самостійна робота передбачає повне виконання домашніх практичних завдань, а також повне опрацювання додаткового теоретичного матеріалу, винесеного на самостійне вивчення. Контрольна робота в час після занять і включає можливу співбесіду по результатам оцінювання. В першому та другому семестрах. Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить 20 балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить 35 балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум 35 балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж семестру та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – 20 балів, до складання іспиту не допускаються.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Бібліотечні фонди
ЗН2	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи
ЗН3	Інформаційно-комунікаційні системи
ЗН4	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування, віртуальних лабораторій, віртуальних пацієнтів, для створення комп'ютерної графіки, моделювання тощо та ін.)

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Електронний курс «Математичний аналіз» на платформі MIX СумДУ – URL: https://mix.sumdu.edu.ua/
2	Жиленко Т.І., Білоус О.А. Обчислення та застосування кратних і криволінійних інтегралів: навч. посіб. Суми: СумДУ, 2017. 224 с. URL: http://lib/sumdu/edu/ua/library/DocDescription?doc_id=658716
Допоміжна література	
1	4633 Методичні вказівки для практичних робіт на тему «Границя функції» з курсу «Вища математика» / уклад.: Н.С. Мартинова., Ю.А. Кравченко - Суми: С у м Д У , 2 0 1 9 . - 2 3 с . U R L : http://lib/sumdu/edu/ua/library/DocDescription?doc_id=718916
2	4435 Методичні вказівки для практичних робіт на тему «Функція багатьох змінних. Частинні похідні» з курсу «Вища математика» / уклад.: Н.С. Мартинова., Т.І. Жиленко. - Суми: СумДУ, 2018. - 27 с. URL: http://lib/sumdu/edu/ua/library/DocDescription?doc
3	4391 Методичні вказівки для практичних робіт на тему «Екстремум функції багатьох змінних» з курсу «Вища математика» / уклад.: Н.С. Мартинова., Т.І. Ж и л е н к о . - С у м и : С у м Д У , 2 0 1 8 . - 2 8 с . U R L : http://lib/sumdu/edu/ua/library/DocDescription?doc_id=6902
4	4061 Методичні вказівки для організації самостійної роботи з курсу «Математичний аналіз». Розділ «Диференціальне числення. Правила диференціювання. Похідні функцій різних видів» / уклад.: О.А. Білоус.- Суми: СумДУ, 2016. - 26 с. URL: http://lib/sumdu
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Surface math AR: електронний ресурс, розробка ulab.sumdu.edu.ua, 2018., URL: https://ulab.sumdu.edu.ua/portfolio/surface-math-ar
2	Поверхня з екстремумами AR: електронний ресурс, розробка u l a b . s u m d u . e d u . u a , 2 0 1 7 . , U R L : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Grafics