

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Вища математика
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра математичного аналізу і методів оптимізації
<b>Розробник(и)</b>	Кравченко Юлія Анатоліївна
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 1-го семестру, 16 тижнів протягом 2-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг становить 20 кред. ЄКТС, 600 год. Для денної форми навчання 192 год. становить контактна робота з викладачем (64 год. лекцій, 128 год. практичних занять), 408 год. становить самостійна робота.
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 122 "Комп'ютерні науки"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Передумови для вивчення відсутні
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є набуття здобувачами теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців до розв'язання математично сформульованих задач; розвиток їх фундаментального мислення, інтелекту, логічного та алгоритмічного мислення, здібностей до аналізу отриманих результатів і їх достовірності.

## 4. Зміст навчальної дисципліни

**Модуль 1. Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу**

<p>Тема 1 Основи лінійної алгебри</p> <p>Визначники. Основні властивості визначників та способи їх обчислення. Матриці, види матриць, операції над матрицями, обернена матриця. Основні означення. Ранг матриці, його властивості, способи обчислення.</p>
<p>Тема 2 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)</p> <p>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 рівнянь.</p>
<p>Тема 3 Вибрані питання векторної алгебри</p> <p>Вектори: основні означення, лінійні операції над векторами. Базис векторного простору, розклад вектора за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.</p>
<p>Тема 4 Елементи аналітичної геометрії на площині</p> <p>Системи координат та лінії на площині. Пряма на площині: види рівнянь, кут між двома прямими, відстань від точки до прямої. Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола; їх геометричні властивості.</p>
<p>Тема 5 Елементи аналітичної геометрії в тривимірному просторі</p> <p>Рівняння поверхні та лінії у просторі. Площина в тривимірному просторі: види рівнянь та основні задачі. Пряма в тривимірному просторі: види рівнянь та основні задачі. Поверхні другого порядку: види; канонічні рівняння; дослідження методом паралельних перерізів.</p>
<p>Тема 6 Вступ до математичного аналізу: числова послідовність, функція однієї змінної</p> <p>Функція 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 <math>e</math>, натуральні логарифми.</p>
<p>Тема 7 Чудові границі. Неперервність функції в точці</p> <p>Перша і друга важливі границі. Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Асимптоти графіка функції. Властивості функцій, неперервних на відрізьку (теореми Вейерштраса і Больцано-Коші).</p>
<p>Тема 8 Похідна функції однієї змінної і її застосування</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><b>Модуль 2. Диференціальне числення. Невизначений та визначений інтеграли</b></p>

<p>Тема 9 Похідні і диференціали функції вищих порядків. Застосування правил Лопітала до обчислення границь</p> <p>Приріст функції і похідні вищих порядків. Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Правило Лопітала, розкриття невизначеностей різних типів. Основні теореми диференціального числення.</p>
<p>Тема 10 Дослідження функції на екстремум та наявність точок перегину</p> <p>Екстремуми функцій однієї змінної. Необхідна і достатні умови існування екстремуму. Побудова графіків функцій з повним дослідженням. Формула Тейлора. Формула Маклорена</p>
<p>Тема 11 Функції двох і більше змінних</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>Тема 12 Диференціювання функцій, заданих неявно. Екстремуми функції двох змінних</p> <p>Диференціювання функцій, заданих неявно. Дотична площина і нормаль до поверхні. Локальний і глобальний екстремуми функції декількох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкнутій області.</p>
<p>Тема 13 Первісна та невизначений інтеграл</p> <p>Невизначений інтеграл: означення, властивості, таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної</p>
<p>Тема 14 Типи функцій і методи їх інтегрування</p> <p>Інтегрування: виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику; дробово-раціональних функцій; ірраціональних та тригонометричних функцій.</p>
<p>Тема 15 Визначений інтеграл і його застосування</p> <p>Визначений інтеграл, як границя інтегральної суми. Властивості. Геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування визначених інтегралів</p>
<p>Тема 16 Розширення поняття інтеграла Рімана</p> <p>Невласні інтеграли першого і другого роду. Застосування визначених інтегралів при розв'язанні задач з геометрії та фізики</p>
<p><b>Модуль 3. Диференціальні рівняння. Кратні інтеграли. Елементи теорії поля</b></p>
<p>Тема 17 Введення в теорію диференціальних рівнянь</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>Тема 18 Типи диференціальних рівнянь та способи їх розв'язання</p> <p>Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.</p>
<p>Тема 19 Загальний вигляд лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку і способи їх розв'язання</p> <p>Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь методом варіації довільної сталої.</p>
<p>Тема 20 Розв'язання систем диференціальних рівнянь</p> <p>Диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь</p>
<p>Тема 21 Обчислення та застосування подвійних інтегралів</p> <p>Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення, властивості, геометричний та фізичний зміст. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій та полярній системах координат.</p>
<p>Тема 22 Особливості роботи з потрійними інтегралами.</p> <p>Потрійний інтеграл. Означення, властивості. Обчислення потрійних інтегралів в декартовій, циліндричній та сферичній системах координат.</p>
<p>Тема 23 Способи обчислення криволінійних інтегралів та їх застосування до розв'язання задач</p> <p>Інтеграл по дузі кривої та по координатах. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.</p>
<p>Тема 24 Основні поняття теорії поля</p> <p>Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямком і градієнт. Потік, дивергенція і циркуляція векторного поля. Ротор. Формула Стокса.</p>
<p><b>Модуль 4. Ряди. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики</b></p>
<p>Тема 25 Основи теорії рядів</p> <p>Числові ряди. Означення. Властивості. Сума ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності. Закододатні числові ряди та їх ознаки збіжності.</p>
<p>Тема 26 Знакозмінний числовий ряд, як частинний випадок числового ряду</p> <p>Знакозмінні числові ряди Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів</p>
<p>Тема 27 Загальний вигляд функціонального ряду. Ряд Тейлора</p> <p>Функціональний ряд. Область збіжності. Степеневий ряди. Теорема Абеля. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</p>

<p>Тема 28 Частинний випадок функціонального ряду - ряди Фур'є</p> <p>Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є 2-пі періодичних функцій. Розкладання в ряд Фур'є функцій довільного періоду</p>
<p>Тема 29 Початки теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей</p> <p>Випадкові події і їх класифікація. 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. Формула повної ймовірності. Бормула Байєса.</p>
<p>Тема 30 Повторні незалежні випробування з двома наслідками</p> <p>Послідовність випробувань. Схема та формула Бернуллі. Ймовірність найімовірнішої події. Граничні теореми в схемі Бернуллі: теорема Пуасона, локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Бернуллі.</p>
<p>Тема 31 Закони розподілу випадкових величин</p> <p>Види випадкових величин. Закон розподілу випадкової величини. Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики.</p>
<p>Тема 32 Вступ до математичної статистики</p> <p>Генеральна та вибіркова сукупності. Види випадкових величин. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез</p>

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Оперувати основними поняттями дисципліни, демонструвати знання властивостей, закономірностей та теорем всіх розділів дисципліни, що вивчається.
PH2	Застосовувати математичний апарат дисципліни до розв'язання прикладних задач вищої математики.
PH3	Використовувати математичні прийоми та апарат для поглиблення знань з профільних дисциплін.
PH4	Абстрактно мислити, будувати математичну модель поставленої перед ним задачі, спираючись на запис умови термінами предметної галузі та розв'язувати її засобами вищої математики.
PH5	Розробляти алгоритми чисельного розв'язку побудованих математичних моделей.
PH6	Володіти методами планування та проведення розрахунків, а також статистичної обробки результатів.
PH7	Оцінити поставлену перед ним задачу та знайти оптимальний шлях її розв'язання.

## 6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 122 Комп'ютерні науки:

ПР2	Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
ПР3	Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
ПР6	Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

### 7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

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

СН1	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
СН2	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)
СН3	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
СН4	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
СН5	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
СН6	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
СН7	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
СН8	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### 8. Види навчальних занять

<b>Тема 1. Основи лінійної алгебри</b>
Лк1 "Основні об'єкти лінійної алгебри" (денна) Визначники. Основні властивості визначників та способи їх обчислення. Матриці, види матриць, операції над матрицями, обернена матриця. Ранг матриці і методи його обчислення
Пр1 "Детермінант. Методи 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

<p>Пр2 "Прямокутна таблиця елементів" (денна)</p> <p>Дії над матрицями. Побудова оберненої матриці. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці. Обчислення рангу матриці методом обвідних мінорів та методом нулів і одиниць.</p>
<p><b>Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)</b></p>
<p>Лк2 "Способи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)" (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр3 "Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування СЛАР за допомогою формул Крамера та матричним способом." (денна)</p> <p>Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження системи на сумісність. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою формул Крамера та матричним способом.</p>
<p>Пр4 "Розв'язання СЛАР Методом Гауса. Однорідні СЛАР" (денна)</p> <p>Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом послідовного виключення невідомих. Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь і способи їх розв'язку</p>
<p><b>Тема 3. Вибрані питання векторної алгебри</b></p>
<p>Лк3 "Основи векторної алгебри" (денна)</p> <p>Вектори: основні означення, лінійні операції над векторами. Базис векторного простору, розклад вектора за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.</p>
<p>Пр5 "Вектор, як об'єкт векторної алгебри. Базис. Розклад за базисом" (денна)</p> <p>Вектори і дії над ними. Скалярний добуток, його застосування. Лінійна комбінація, лінійна залежність і незалежність векторів. Розклад вектора за базисом.</p>
<p>Пр6 "Векторний та мішаний добутки векторів" (денна)</p> <p>Права і ліва трійка векторів. Векторний і мішаний добутки та їх застосування до розв'язання задач з геометрії.</p>
<p><b>Тема 4. Елементи аналітичної геометрії на площині</b></p>
<p>Лк4 "Аналітична геометрія на площині" (денна)</p> <p>Системи координат та лінії на площині. Пряма на площині: види рівнянь прямої, кут між двома прямими, відстань від точки до прямої. Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.</p>
<p>Пр7 "Пряма на площині" (денна)</p> <p>Види рівнянь прямої на площині. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Кут між двома прямими. Розв'язування задач</p>

<p>Пр8 "Криві другого порядку" (денна) Коло, еліпс, гіпербола і парабола. Їх властивості, способи побудови. Розв'язування задач.</p>
<p>Пр9 "Лінії задані полярним рівнянням і параметрично" (денна) Полярна система координат. Лінії, що задані рівняннями в полярних координатах та за допомогою параметра. Задачі на побудову.</p>
<p><b>Тема 5. Елементи аналітичної геометрії в тривимірному просторі</b></p>
<p>Лк5 "Аналітична геометрія в тривимірному просторі" (денна) Рівняння поверхні та лінії у просторі. Площина в тривимірному просторі: види рівнянь та основні задачі. Пряма в тривимірному просторі: види рівнянь та основні задачі. Поверхні другого порядку: канонічні рівняння; дослідження і побудова методом паралельних перерізів.</p>
<p>Пр10 "Поверхня першого порядку" (денна) Загальне рівняння площини і його часткові випадки. Рівняння площини у відрізках на осях і спосіб побудови поверхні першого порядку. Нормальне рівняння площини. Умови паралельності і перпендикулярності площин. Кут між площинами. Відстань від точки до площини.</p>
<p>Пр11 "Пряма і площина в тривимірному просторі" (денна) Види рівнянь прямої в просторі <math>R^3</math>. Умови паралельності і перпендикулярності прямих, кут між прямими. Пряма і площина у просторі <math>R^3</math>. Кут між прямою і площиною.</p>
<p>Пр12 "Поверхні другого порядку." (денна) Побудова поверхонь другого порядку методом паралельних перерізів. Побудова тіл, обмежених поверхнями.</p>
<p><b>Тема 6. Вступ до математичного аналізу: числова послідовність, функція однієї змінної</b></p>
<p>Лк6 "Числова послідовність. Функція однієї змінної" (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 <math>e</math>, натуральні логарифми.</p>
<p>Пр13 "Числова множина. Числова послідовність. Функція однієї змінної" (денна) Способи задання числових послідовностей. Означення границі числової послідовності. Типи невизначеностей. Найпростіші способи обчислення границь.</p>
<p><b>Тема 7. Чудові границі. Неперервність функції в точці</b></p>



<p>Лк7 "Перша і друга чудові границі. Неперервність функції в точці та класифікація точок розриву" (денна)</p> <p>Застосування першої і другої чудові 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).</p>
<p>Пр14 "Способи обчислення границь." (денна)</p> <p>Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Еквівалентні заміни, як спосіб обчислення границі функції</p>
<p>Пр15 "Розриви функції та їх класифікація." (денна)</p> <p>Неперервність функції в точці. Односторонні границі. Точки розриву графіка функції та їх класифікація.</p>
<p><b>Тема 8. Похідна функції однієї змінної і її застосування</b></p>
<p>Лк8 "Диференціальне числення функції однієї змінної" (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>Пр16 "Похідна функції, правила і формули диференціювання" (денна)</p> <p>Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Рівняння дотичної і нормалі до кривої.</p>
<p><b>Тема 9. Похідні і диференціали функції вищих порядків. Застосування правил Лопіталя до обчислення границь</b></p>
<p>Лк9 "Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Правило Лопіталя" (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.</p>
<p>Пр17 "Диференціювання функцій, які задано неявно та параметрично" (денна)</p> <p>Похідна функцій, заданих неявно і параметрично. Логарифмічне диференціювання.</p>
<p>Пр18 "Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків" (денна)</p> <p>Означення диференціалу функції і його геометричний зміст. Застосування диференціалів до наближених обчислень. Похідні і диференціали вищих порядків. Застосування основних теорем диференціального числення до розв'язування задач</p>
<p>Пр19 "Обчислення границь за допомогою правила Лопіталя" (денна)</p> <p>Розкриття невизначеностей різних типів за допомогою правила Лопіталя .</p>

<b>Тема 10. Дослідження функції на екстремум та наявність точок перегину</b>
Лк10 "Застосування теорем диференціального числення до дослідження функцій" (денна) Екстремуми функцій однієї змінної. Необхідна і достатні умови існування екстремуму. Побудова графіків функцій з повним дослідженням. Формула Тейлора. Формула Маклорена
Пр20 "Екстремуми функцій однієї змінної" (денна) Основні означення. Необхідна і достатні умови існування екстремуму. Розв'язування задач. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.
Пр21 "Побудова графіків функцій" (денна) Алгоритм дослідження поведінки функції при підготовці до побудови графіка. Вправи на побудову
<b>Тема 11. Функції двох і більше змінних</b>
Лк11 "Функції кількох змінних" (денна) 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.
Пр22 "Основна термінологія та математичний апарат функції кількох змінних" (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
<b>Тема 12. Диференціювання функцій, заданих неявно. Екстремуми функції двох змінних</b>
Лк12 "Диференціювання функцій кількох змінних" (денна) Диференціювання функцій, заданих неявно. Дотична площина і нормаль до поверхні. Локальний і глобальний екстремуми функції декількох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкнутій області.
Пр23 "Похідна складеної функції та функції, заданої неявно." (денна) Правила обчислення похідних складеної функції та функції, заданої неявно. Застосування ФБЗ до розв'язання задач з геометрії.
Пр24 "Локальний і глобальний екстремуми функцій декількох змінних" (денна) Дослідження ФБЗ на локальний і глобальний екстремум. Алгоритм розв'язання задач на найбільше і найменше значення функцій декількох змінних в замкнутій області.
<b>Тема 13. Первісна та невизначений інтеграл</b>

<p>Лк13 "Невизначений інтеграл" (денна)</p> <p>Первісна функції. Невизначений інтеграл, як скінченна границя інтегральної суми. Властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної; інтегрування частинами.</p>
<p>Пр25 "Первісна функції. Найпростіші способи знаходження первісних" (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><b>Тема 14. Типи функцій і методи їх інтегрування</b></p>
<p>Лк14 "Методи інтегрування різних функцій" (денна)</p> <p>Інтегрування: функцій, що містять квадратний тричлен в знаменнику; дробово-раціональних функцій; ірраціональних та тригонометричних функцій.</p>
<p>Пр26 "Метод інтегрування частинами. Інтегрування функцій, що містять квадратний тричлен в знаменнику." (денна)</p> <p>Типи функцій, які інтегруються частинами. Види функцій, що містять квадратний тричлен в знаменнику і прийоми їх інтегрування.</p>
<p>Пр27 "Інтегрування дробово-раціональних функцій." (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.</p>
<p>Пр28 "Інтегрування ірраціональних функцій." (денна)</p> <p>Види ірраціональних функцій. Способи їх раціоналізації і прийоми інтегрування.</p>
<p>Пр29 "Інтегрування тригонометричних функцій." (денна)</p> <p>Види тригонометричних функцій. Способи їх раціоналізації. Універсальна тригонометрична підстановка.</p>
<p><b>Тема 15. Визначений інтеграл і його застосування</b></p>
<p>Лк15 "Визначений інтеграл" (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</p>
<p>Пр30 "Методи обчислення визначених інтегралів" (денна)</p> <p>Означення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Метод підстановки та метод інтегрування частинами для визначених інтегралів.</p>
<p><b>Тема 16. Розширення поняття інтеграла Рімана</b></p>

<p>Лк16 "Невласні інтеграли" (денна)</p> <p>Невласні інтеграли першого і другого роду. Способи дослідження невластних інтегралів на збіжність та розбіжність. Застосування визначених інтегралів при розв'язанні задач з геометрії та фізики</p>
<p>Пр31 "Невласні інтеграли 1-го і 2-го роду." (денна)</p> <p>Означення та властивості невластних інтегралів 1-го і 2-го роду. Дослідження інтегралів на збіжність та розбіжність.</p>
<p>Пр32 "Застосування визначених інтегралів" (денна)</p> <p>Використання визначених інтегралів до розв'язання задач з геометрії та фізики</p>
<p><b>Тема 17. Введення в теорію диференціальних рівнянь</b></p>
<p>Лк17 "Диференціальні рівняння" (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>Пр33 "Диференціальні рівняння I порядку. Задача Коші. Поле напрямків." (денна)</p> <p>Загальний і частинний розв'язки диференціальних рівнянь I порядку. Розв'язання задачі Коші. Аналітичний розв'язок диференціальних рівнянь: ізоклини, поле напрямків.</p>
<p>Пр34 "Рівняння з відокремлюваними змінними Однорідні диференціальні рівняння." (денна)</p> <p>Розв'язання найпростіших диференціальних рівнянь: рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння, рівняння в повних диференціалах.</p>
<p><b>Тема 18. Типи диференціальних рівнянь та способи їх розв'язання</b></p>
<p>Лк18 "Диференціальні рівняння першого і вищих порядків"</p> <p>Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку методом Бернуллі та методом варіації довільної сталої. Рівняння Бернуллі і алгоритм його розв'язання. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.</p>
<p>Пр35 "Типи диференціальних рівнянь та способи їх розв'язання" (денна)</p> <p>Лінійні диференціальні рівняння (ЛДР) I порядку. Підстановка Бернуллі для розв'язання ЛДР I порядку. Метод варіації довільної сталої для розв'язання ЛДР I порядку. Рівнянь Бернуллі.</p>
<p>Пр36 "Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку. Задача Коші." (денна)</p> <p>Типи диференціальних рівнянь вищих порядків, які допускають зниження порядку. Загальний і частинний розв'язки таких рівнянь.</p>

**Тема 19. Загальний вигляд лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку і способи їх розв'язання**

Лк19 "Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку" (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.

Пр37 "Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь II порядку зі сталими коефіцієнтами" (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

**Тема 20. Розв'язання систем диференціальних рівнянь**

Лк20 "Диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь" (денна)

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

Пр38 "Метод варіації довільної сталої." (денна)

Алгоритм розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами та спеціальною правою частиною методом варіації довільної сталої.

Пр39 "Системи диференціальних рівнянь і способи їх розв'язання" (денна)

Нормальні системи диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами. Метод підстановки для розв'язання таких систем

**Тема 21. Обчислення та застосування подвійних інтегралів**

Лк21 "Подвійний інтеграл" (денна)

Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення, властивості, геометричний та фізичний зміст. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій та полярній системах координат.

Пр40 "Повторний та подвійний інтеграли" (денна)

Означення. Властивості. Обчислення повторних інтегралів. Розстановка меж інтегрування та обчислення подвійного інтеграла в декартовій та полярній системах координат.

Пр41 "Застосування подвійного інтеграла до розв'язування задач" (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.

<b>Тема 22. Особливості роботи з потрійними інтегралами.</b>
<p>Лк22 "Потрійний інтеграл" (денна)</p> <p>Означення потрійного інтеграла. Властивості. Декартова (ДСК), циліндрична (ЦСК) та сферична система координат (ССК). Особливості обчислення потрійних інтегралів в різних системах координат.</p>
<p>Пр42 "Обчислення потрійних інтегралів в декартовій системі координат" (денна)</p> <p>Потрійний інтеграл: означення, властивості. Правильна область інтегрування. Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат.</p>
<p>Пр43 "Циліндрична та сферична системи координат та їх застосування" (денна)</p> <p>Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійних інтегралів в циліндричній СК. Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійних інтегралів в сферичній СК.</p>
<p>Пр44 "Застосування потрійного інтеграла до розв'язування задач" (денна)</p> <p>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>
<b>Тема 23. Способи обчислення криволінійних інтегралів та їх застосування до розв'язання задач</b>
<p>Лк23 "Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду." (денна)</p> <p>Інтеграл по дузі кривої та по координатах. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.</p>
<p>Пр45 "Криволінійний інтеграл (КІ) по дузі кривої" (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</p>
<p>Пр46 "Криволінійний інтеграл по координатах" (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.</p>
<b>Тема 24. Основні поняття теорії поля</b>
<p>Лк24 "Елементи теорії поля" (денна)</p> <p>Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямком і градієнт. Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Потік, дивергенція і циркуляція векторного поля. Ротор. Зв'язок між криволінійними та поверхневими інтегралами.</p>

<p>Пр47 "Скалярне поле. Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду." (денна)</p> <p>Характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком і градієнт. Властивості та особливості обчислення поверхневих інтегралів першого та другого роду.</p>
<p>Пр48 "Векторне поле. Його характеристики" (денна)</p> <p>Векторне поле і його вектор-лінія. Характеристики векторного поля: дивергенція, циркуляція, ротор. Формула Стокса.</p>
<p><b>Тема 25. Основи теорії рядів</b></p>
<p>Лк25 "Числові ряди" (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр49 "Числовий ряд та особливості роботи із нескінченними сумами" (денна)</p> <p>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.</p>
<p>Пр50 "Знакододатні числові ряди." (денна)</p> <p>Загальний вигляд знакододатнього числового ряді. Достатні ознаки збіжності: перша і друга ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші. Обчислення суми членів знакододатніх числових рядів із заданою точністю.</p>
<p><b>Тема 26. Знакозмінний числовий ряд, як частинний випадок числового ряду</b></p>
<p>Лк26 "Знакозмінні та знакопозережні числові ряди" (денна)</p> <p>Загальний вигляд знакозмінного числового ряду. Ознака Лейбніца для знакопозережних числових рядів. Дослідження знакозмінних числових рядів на абсолютну та умовну збіжність.</p>
<p>Пр51 "Особливості роботи із знакозмінними числовими рядами" (денна)</p> <p>Знакозмінний та знакопозережний числовий ряд. Достатня ознака збіжності знакозмінних числових рядів. Алгоритм дослідження рядів на абсолютну і умовну збіжність. Обчислення суми членів збіжного знакозмінного числового ряду.</p>
<p><b>Тема 27. Загальний вигляд функціонального ряду. Ряд Тейлора</b></p>
<p>Лк27 "Функціональні ряди. Ряд Тейлора, як частковий випадок функціонального ряду" (денна)</p> <p>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.</p>

<p>Пр52 "Функціональні ряди. Ряд Тейлора" (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>Пр53 "Застосування степеневих рядів до наближених обчислень" (денна)</p> <p>Наближене обчислення значення функції. Застосування степеневих рядів до обчислення визначених інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь.</p>
<p><b>Тема 28. Частинний випадок функціонального ряду - ряди Фур'є</b></p>
<p>Лк28 "Ряди Фур'є" (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.</p>
<p>Пр54 "Тригонометричний ряд. Коефіцієнти ряду Фур'є" (денна)</p> <p>Загальний вигляд тригонометричного ряду. Обраховування коефіцієнтів ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є 2-пі періодичних функцій.</p>
<p>Пр55 "Застосування рядів Фур'є до наближених обчислень." (денна)</p> <p>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><b>Тема 29. Початки теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей</b></p>
<p>Лк29 "Основні поняття теорії ймовірностей" (денна)</p> <p>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. Формула повної ймовірності. Формула Байєса</p>
<p>Пр56 "Елементи комбінаторики. Класичне та геометричне поняття теорії ймовірностей" (денна)</p> <p>Сполуки з повтореннями і без повторень. Класичне та геометричне означення ймовірності випадкової події. Розв'язування задач</p>
<p>Пр57 "Основні теореми теорії ймовірностей" (денна)</p> <p>Сумісні і несумісні події. Додавання ймовірностей сумісних та несумісних подій. Залежні та незалежні події. Ймовірність добутку цих подій. Умовна ймовірність.</p>
<p>Пр58 "Формула повної ймовірності. Формула Байєса." (денна)</p> <p>Ймовірність повної групи подій. Розв'язування задач на формулу повної ймовірності та формулу Байєса.</p>
<p><b>Тема 30. Повторні незалежні випробування з двома наслідками</b></p>



<p>Лк30 "Повторні незалежні випробування з двома наслідками" (денна)</p> <p>Послідовність випробувань. Схема та формула Бернуллі. Ймовірність найімовірнішої події. Граничні теореми в схемі Бернуллі: теорема Пуасона, локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Бернуллі.</p>
<p>Пр59 "Послідовність незалежних випробувань за схемою Бернуллі. Граничні теореми в схемі Бернуллі" (денна)</p> <p>Формула Бернуллі. Ймовірність найімовірнішої події. Граничні теореми в схемі Бернуллі: теорема Пуасона, локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Бернуллі.</p>
<p><b>Тема 31. Закони розподілу випадкових величин</b></p>
<p>Лк31 "Випадкові величини і закони їх розподілу" (денна)</p> <p>Види випадкових величин. Закон розподілу випадкової величини. Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики.</p>
<p>Пр60 "Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики." (денна)</p> <p>Дискретні випадкові величини (ДВВ). Інтегральна функція та щільність розподілу ДВВ. Числові характеристики дискретних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія та середньоквадратичне відхилення.</p>
<p>Пр61 "Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики." (денна)</p> <p>Неперервні випадкові величини (НВВ). Інтегральна функція та щільність розподілу НВВ. Числові характеристики неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія та середньоквадратичне відхилення.</p>
<p>Пр62 "Закони розподілу випадкових величин." (денна)</p> <p>Рівномірний, біноміальний, геометричний і розподіл Пуасона дискретних випадкових величин. Рівномірний, показниковий і нормальний розподіл неперервних випадкових величин. Розв'язування задач</p>
<p><b>Тема 32. Вступ до математичної статистики</b></p>
<p>Лк32 "Елементи математичної статистики" (денна)</p> <p>Генеральна та вибіркова сукупності. Види випадкових величин. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез</p>
<p>Пр63 "Вибірка. Емпіричні закони розподілу" (денна)</p> <p>Впорядкування даних статистичного ряду. Розподіл накопиченої частоти інтервалу. Гістограма відносних частот. Емпірична функція розподілу</p>
<p>Пр64 "Числові характеристики статистичного розподілу" (денна)</p> <p>Середнє вибіркове значення. Вибіркова дисперсія. Середнє квадратичне відхилення. Перевірка статистичних гіпотез</p>

## 9. Стратегія викладання та навчання

## 9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

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

1) Усне викладення матеріалу відбувається через онлайн лекції та їх перегляд студентами в записі 2) Наочна демонстрація матеріалу проводяться через презентації до лекцій 3) Репродуктивне відтворення матеріалу відбувається на практичних заняттях в процесі алгоритмічного та творчого пошуку розв'язків задач дисципліни та вдома при розв'язанні індивідуальних домашніх завдань 5) Для самостійної роботи студентів на платформі <https://mix.sumdu.edu.ua> викладено електронний контент матеріалів курсу з дисципліни

1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 2) Розвиток навичок комунікації, вміння працювати в команді. 3) Здатність логічно, системно і креативно мислити, аргументовано висловлювати свої думки.

## 9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Аудиторна робота
НД2	Тренажерні вправи.
НД3	Виконання індивідуальних завдань за темами 1-32.
НД4	Написання математичних диктантів, контрольних робіт, модульних контролів та іспиту
НД5	Самостійна робота з вивчення розміщених на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">mix.sumdu.edu.ua</a> електронних матеріалів дисципліни з можливістю онлайн-консультацій в системі та каналі в телеграм

## 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	Тестування у реальному часі під час проведення лекції : на слайдах, які демонструються під час лекції, вказані блок і номер тестового питання. Уся аудиторія проходить тестування, усі мають однакові питання і однакові варіанти відповідей. Тести носять навчальний характер і спонукають аудиторію до завчасного опрацювання матеріалу лекції	Під час проведення заняття	Tims, результати тестування на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a>
МФО2 Перевірка та оцінювання письмових завдань	Вид роботи передбачає проходження тестів з відкритою формою відповіді на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a>	Безпосередньо на занятті.	Googl meet. Перевірка тестових відповідей викладачем на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a>
МФО3 Діагностичне тестування	Робота на практичному занятті передбачає наявність базової підготовки студентів за матеріалами лекції. Діагностичне тестування дозволяє провести швидке опитування вісієї аудиторії і з'ясувати рівень теоретичної підготовки аудиторії до практики	Безпосередньо на занятті	Googl meet. Результати будуть на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a>
МФО4 Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань	На практичному занятті розглядається розв'язок типових задач до теми. Подібні завдання можуть задаватися студентам для виконання самостійно. Розв'язки надсилаються зразу ж або в канал у телеграм у вигляді фото-розв'язку, або в складі звіту про роботу на практичному занятті цей же день і розміщуються вкінці документу	В день проведення практичного заняття	Googl meet. Канал групи в телеграм, звіт на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a>
МФО5 Самостійне виконання студентами практичних завдань	Виконання індивідуальних домашніх завдань студентами у відповідності із їх варіантом.	7 днів з моменту проведення практичного заняття	Платформа <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a> , googl meet - консультація

### 10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Оцінювання письмових робіт	Призначені для стимулювання роботи студента і концентрації його уваги при проведенні практичних занять з дисципліни в онлайн-форматі	В день проведення практичного заняття	Googl meet, звіт на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a>
МСО2 Виконання індивідуальних розрахункових завдань	Призначені для закріплення набутих знань, умінь і навичок на практичній роботі	7 днів з моменту проведення практичної роботи	Googl meet, <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a>
МСО3 Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	Тестові питання ПРАКТИЧНОГО характеру направлені на перевірку знань, отриманих за модуль вивчення дисципліни. Студенти проходять тест на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a> із включеною камерою і ведуть відеофіксацію свого екрану. Контрольні роботи обов'язково містять тестові завдання із відкритою формою відповіді. Посилання на запис відео студентом розміщується в gool-таблиці з можливістю перегляду відео лише викладачеві, який приймає іспит	Тестування відбувається на останньому практичному занятті згідно розкладу	Googl meet. Результати тестування на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a> доступні після перевірки тестових завдань із відкритою формою відповіді

<p>МСО4 Складання комплексного письмового модульного контролю</p>	<p>Тестові питання направлені на перевірку знань, отримав за семестр модуль вивчення дисципліни. Студенти проходять тестування на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a> з включеною камерою і ведуть відеофіксацію свого екрану. Посилання на запис відео студентом розміщується в gool-таблиці з можливістю перегляду відео лише викладачеві, який приймає іспит</p>	<p>Згідно розкладу на занятті <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a></p>	<p>Googl meet. Результати тестування на платформі</p>
<p>МСО5 Підсумковий контроль: екзамен</p>	<p>Тестові питання направлені на перевірку знань, отримав за семестр вивчення дисципліни. Студенти проходять тестування на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a> з включеною камерою і ведуть відеофіксацію свого екрану. Посилання на запис відео студентом розміщується в gool-таблиці з можливістю перегляду відео лише викладачеві, який приймає іспит</p>	<p>Заняття за розкладом</p>	<p>Результати на платформі <a href="https://mix.sumdu.edu.ua">https://mix.sumdu.edu.ua</a></p>

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
<b>1 семестр</b>		<b>100 балів</b>		
МСО1. Оцінювання письмових робіт		<b>16</b>		
	2x8	16	1	Ні
МСО2. Виконання індивідуальних розрахункових завдань		<b>16</b>		

	2x8	16	1	Так
МСО3. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		<b>18</b>		
	2x9	18	1	Ні
МСО4. Складання комплексного письмового модульного контролю		<b>10</b>		
	2x5	10	1	Ні
МСО5. Підсумковий контроль: екзамен		<b>40</b>		
		40	Не передбачено	Ні
<b>2 семестр</b>		<b>100 балів</b>		
МСО1. Оцінювання письмових робіт		<b>16</b>		
	2x8	16	1	Ні
МСО2. Виконання індивідуальних розрахункових завдань		<b>16</b>		
	2x8	16	1	Ні
МСО3. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		<b>18</b>		
	2x9	18	Не передбачено	Ні
МСО4. Складання комплексного письмового модульного контролю		<b>10</b>		
	2x5	10	1	Ні
МСО5. Підсумковий контроль: екзамен		<b>40</b>		
		40	Не передбачено	Ні

Студент допускається до складання іспиту, якщо він: 1) виконав 80 і більше відсотків індивідуальних домашніх завдань; 2) склав 4 заплановані програмою модульні контролю; 3) набрав 20 і більше балів за роботу в семестрі.

## 11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 11.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедійний проектор для проведення лекцій (МП) Власні мобільні пристрої студентів для проведення онлайн-тестувань в аудиторіях та вдома.
ЗН2	Бібліотечні фонди
ЗН3	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі

### 11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

#### Основна література

1	Білоус О. А., Кравченко Ю. А. Прикладні задачі з вищої математики: навч. посіб., Суми: Сумський державний університет, 2023. 248 с. URL: <a href="https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91522">https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91522</a>
2	Rudnyeva G. V. Elements of linear algebra and analytic geometry : textbook / G. V. Rudnyeva ; National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". – 2nd rev., expanded ed. – Kharkiv : Panov A. M., 2020. – 236 p ( <a href="https://repository.kpi.kharkov.ua/items/7386eb83-5934-4f88-9293-69aa6f727734">https://repository.kpi.kharkov.ua/items/7386eb83-5934-4f88-9293-69aa6f727734</a> )
4	Habrusiev H. V. Higher Mathematics. Part 1: Linear Algebra, Vector Algebra and Analitical Geometry / H. V. Habrusiev, I. Yu. Habrusieva, B. H. Shelestovskyi – Ternopil : SMP "ТАУР", 2021 – 84 p. ( <a href="https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/36245">https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/36245</a> )
5	Кілочицька Т. В. Вища математика. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії : навч.-метод. посіб. / Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка. Чернігів : НУЧК, 2020. 85 с.
<b>Допоміжна література</b>	
1	5021 Методичні вказівки до індивідуального домашнього завдання теми "Параметричні та полярні рівняння кривих" із курсу "Вища математика" : для студ. спец.122 "Комп'ютерні науки", 125 "Кібербезпека" /уклад.: О.О. Іваненко, Ю.А. Кравченко. Суми : СумДУ, 2021. 32 с. <a href="https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=USH.7612769">https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=USH.7612769</a>
2	Лиходєєва Г.В., Пастирєва К.Ю. Диференціальні рівняння: працюємо самостійно : навч. посіб. К.: ЦУЛ, 2018. 144 с. URL: <a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=693638">http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=693638</a>
2	Мет. вк. до ІДЗ з теми "Спрощене викладення теорії кратних інтегралів" із курсу "Вища математика" : для студ. спец.122 "Комп'ютерні науки", 125 "Кібербезпека" /уклад.: О.О. Іваненко, Ю.А. Кравченко. Суми : СумДУ, 2019. 48 с.
3	Методичні вказівки для практичних робіт на тему "Границя функції" з курсу "Вища математика" / уклад.: Н.С. Мартинова, Ю. А. Кравченко. Суми : СумДУ, 2019. 23 с. URL: <a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=718916">http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=718916</a>
4	Щоголев С. А. Основи вищої математики. Т. 1. Ч. 1: навчальний посібник / С. А. Щоголев, Арк. О. Кореновський – Одеса : Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2018. – 270 с.
4	Методичні вказівки на тему «Функція багатьох змінних. Частинні похідні»/ уклад.: Н.С. Мартинова, Т.І. Жиленко. Суми: СумДУ, 2018. 27 с. URL: <a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=703947">http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=703947</a>
5	Мет. вказ. до практичних робіт на тему "Екстремум функції багатьох змінних" із курсу "Вища математика" : для студ. техн. спец. усіх форм навчання /уклад.: Н.С. Мартинова, Т.І. Жиленко. Суми: СумДУ, 2018. 28 с.
6	Методичні вказівки з курсу "Теорія ймовірностей багатовимірної випадкової величини" / уклад.: Т.І. Жиленко, В.А. Клименко, І.Г. Голубков. Суми: СумДУ, 2015. 101 с. URL: <a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=461508">http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=461508</a>

7	Мет. вк. до ІДЗ з теми "Лінії, задані рівняннями в полярних координатах та параметрично" з курсу "Вища математика" : денної форми навчання /уклад.:О.О. Іваненко, Ю.А. Кравченко. Суми: СумДУ, 2014. 29 с.
8	Щоголев С. А. Основи вищої математики. Т. 2. Ч. 1 : навч. посіб. / С. А. Щоголев, Арк. О. Кореновський. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 244 с.
9	Жиленко Т.І., Білоус О.А. Обчислення та застосування кратних і криволінійних інтегралів: навч. посіб. Суми : СумДУ, 2017. 224 с. URL:
10	5602 Методичні вказівки щодо проведення практичних занять із теми "Системи лінійних алгебраїчних рівнянь" з дисципліни "Вища математика" [Електронний ресурс] : для студ. спец. 183 "Технології захисту навколишнього середовища" і 122 "Комп'ютерні науки" освітнього ступеня "бакалавр" денної та заочної форм навчання / Н. С. Мартинова, Ю. А. Кравченко. — Суми : СумДУ, 2023. — 23 с. <a href="https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=USH.8693265">https://lib.sumdu.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=USH.8693265</a>
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	
1	Поверхня з екстремумами AR: електронний ресурс, розробка <a href="http://ulab.sumdu.edu.ua">ulab.sumdu.edu.ua</a> , 2017 р – URL: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Grafics">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Grafics</a>
2	.Шовкопляс О.А. Теорія ймовірностей [Текст] : відкритий онлайн курс / О. А. Шовкопляс. – Суми : СумДУ, 2015. – URL: <a href="https://ocw.sumdu.edu.ua/content/806">https://ocw.sumdu.edu.ua/content/806</a>
3	Електронний курс «Вища математика» на платформі MIX СумДУ – URL: <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/60424/index.html">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/60424/index.html</a>