

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>	
Повна назва навчальної дисципліни	Вища математика
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Рязанцева Оксана Вікторівна, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету Маслова Олена Володимирівна, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України – 6 рівень; FQ-EHEA – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	32 тижня протягом 1-го та 2-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 15 кредитів ЄКТС, 450 годин, з яких 144 години становить контактна робота з викладачем (64 години лекцій, 80 годин практичних занять), 306 годин становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
<b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу загальної підготовки
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні базові знання та практичні навички зі шкільного курсу математики
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
<b>3. Мета навчальної дисципліни</b>	
Метою навчальної дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців до розв'язання математично сформульованих задач; розвиток їх фундаментального мислення та здібностей до аналізу отриманих результатів і їх достовірності; розвиток інтелекту, логічного та алгоритмічного мислення.	
<b>4. Зміст навчальної дисципліни</b>	
<b>Змістовий модуль 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ, ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ</b> <b>Тема 1. Визначники. Матриці.</b>	

Визначники: основні властивості, способи обчислення. Матриці: операції над матрицями, обернена матриця.

### **Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)**

Основні означення Ранг матриці, його властивості, способи обчислення. 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.

### **Тема 3. Основи векторної алгебри.**

Вектори: основні поняття, лінійні операції над векторами. Базис, розклад за базисом.

Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів, їх властивості та застосування.

### **Тема 4. Аналітична геометрія на площині**

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. Полярна система координат.

### **Тема 5. Аналітична геометрія в тривимірному просторі.**

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 та побудова методом паралельних перерізів.

## **Змістовий модуль 2. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ТА ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ**

### **Тема 6. Числова послідовність. Функція однієї змінної.**

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  $e$ , натуральні логарифми.

### **Тема 7. Перша і друга важливі границі. Неперервність функцій**

Перша і друга важливі границі. Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Асимптоти графіка функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку (теореми Вейерштрасса і Больцано-Коші).

### **Тема 8. Диференціальне числення функції однієї змінної.**

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.

### **Тема 9. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Правило Лопіталя**

Похідні вищих порядків. Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя для розкриття невизначеностей.

### **Тема 10. Застосування теорем диференціального числення до дослідження функцій.**

Екстремуми функцій однієї змінної. необхідна і достатні умови існування екстремуму. Побудова графіків функцій з повним дослідженням. Формула Тейлора. Формула Маклорена.

### **Тема 11. Функції кількох змінних.**

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..

### **Тема 12. Диференціювання функцій, заданих неявно. екстремуми функції двох змінних.**

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.

### **Тема 13. Невизначений інтеграл.**

Невизначений інтеграл: означення, властивості, таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної; інтегрування частинами.

**Тема 14. Методи інтегрування різних функцій.**

Інтегрування: виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику; дробово-раціональних функцій; ірраціональних та тригонометричних функцій.

**Тема 15. Визначений інтеграл.**

Визначений інтеграл, як границя інтегральної суми. Властивості. Геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування визначених інтегралів: табличне інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами.

**Тема 16. Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів.**

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.

**Змістовий модуль 3. КРАТНІ ТА КРИВОЛІНІЙНІ ІНТЕГРАЛИ**

**Тема 17. Подвійний інтеграл.**

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

**Тема 18. Потрійний інтеграл.**

Потрійний інтеграл. Означення, властивості. Обчислення потрійних інтегралів в декартовій, циліндричній та сферичній системах координат.

**Тема 19. Криволінійні інтеграли.**

Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.

**Тема 20. Поверхневі інтеграли.**

Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.

**Тема 21. Елементи теорії поля.**

Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямком і градієнт. Потік, дивергенція і циркуляція векторного поля. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.

**Змістовий модуль 4. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА РЯДИ.**

**Тема 22. Диференціальні рівняння.**

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.

**Тема 23. Типи диференціальних рівнянь і способи їх розв'язання.**

Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.

**Тема 24. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку.**

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.

**Тема 25. Системи диференціальних рівнянь.**

Способи розв'язання систем диференціальних рівнянь.

**Тема 26. Числові ряди.**

Ряди. Означення. Властивості. Сума ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності.

Знакододатні числові ряди та їх ознаки збіжності.

**Тема 27. Знакозмінні числові ряди.**

Знакозмінні числові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів.

**Тема 28. Функціональні ряди. Ряд Тейлора.**

Функціональний ряд. Область збіжності. Степеневий ряди. Теорема Абеля. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

**Тема 29. Ряди Фур'є.**

Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є функцій.

**Змістовий модуль 5. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ.**

**Тема 30. Основні поняття теорії ймовірностей.**

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. Бормула Байеса.

**Тема 31 Повторні незалежні випробування з двома наслідками.**

Послідовність випробувань. Схема та формула Бернуллі. Ймовірність найімовірнішої події. Граничні теореми в схемі Бернуллі: теорема Пуасона, локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Бернуллі.

**Тема 32 Випадкові величини і закони їх розподілу.**

Види випадкових величин. Закон розподілу випадкової величини. Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики. Елементи математичної статистики

**5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни**

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH 1.	Уміти виконувати операції над матрицями, знаходити ранг матриці та обернену матрицю; обчислювати визначники різними способами; знати способи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь: методом Крамера, Гаусса та матричним способом, теорему Кронекера-Капеллі; розв'язувати системи однорідних лінійних алгебраїчних рівнянь.
PH 2.	Виконувати операції над векторами, що задані своїми координатами; розкласти вектори за базисом; обчислювати скалярний, векторний, мішаний добуток векторів та знати їх властивості; застосувати векторний та мішаний добуток векторів до розв'язування вправ.
PH 3.	Уміти складати рівняння прямої на площині та у просторі, рівняння площин; знати умови паралельності та перпендикулярності прямої на площині та у просторі; знаходити кут між прямими, кут між площинами, кут між прямою і площиною, відстань від точки до прямої, від точки до площини; знати криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола; познайомитись із полярною системою координат.
PH 4.	Знати поверхні другого порядку: види; канонічні рівняння; уміти досліджувати та виконувати побудову методом паралельних перерізів.
PH 5.	Знати основні характеристики та види функцій однієї змінної, числову послідовність та її границю, означення границя функції в точці, односторонні границі, основні теореми про границі послідовностей; розкривати різні типи невизначеностей та обчислювати границі; уміти порівнювати нескінченно малі та великі функції; знаходити границю монотонно обмеженої послідовності, число $e$ , натуральні логарифми; застосовувати першу і другу важливу границю до обчислення границь; досліджувати функцію на неперервність в точці; знаходити точки розриву функції та їх класифікувати; складати рівняння асимптот графіка функції.

PH 6.	Застосовувати таблицю похідних та правила диференціювання при знаходженні похідних складених функцій, функцій заданих неявно та параметрично, логарифмічне диференціювання; знаходити диференціал функції та застосовувати його до наближених обчислень, досліджувати функції та будувати їх графіки за допомогою похідної; складати рівняння дотичної і нормалі; обчислювати границі функцій за правилами Лопіталя; знати основні теореми диференціального числення.
PH 7.	Знати основні поняття, границю і неперервність функції кількох змінних; обчислювати частинні похідні першого і вищих порядків, повний диференціал функції декількох змінних, його застосовувати його до наближених обчислень; уміти диференціювати функції, задані неявно, знаходити дотичну площину і нормаль до поверхні; знаходити найбільше і найменше значення функції в замкнутій області.
PH 8.	Знати таблицю невизначених інтегралів, властивості невизначеного та визначеного інтегралів, уміти знаходити інтеграли методами безпосереднього інтегрування, заміною змінної (методом підстановки) та за частинами; інтегрувати дробово-раціональні та тригонометричні функції; застосовувати універсальну тригонометричну підстановку до обчислення невизначених інтегралів; знаходити визначені інтеграли за допомогою формули Ньютона-Лейбніца; обчислювати площі плоских фігур та об'єми тіл обертання; застосовувати визначений інтеграл під час розв'язування фізичних задач; обчислювати невластні інтеграли першого і другого роду та способи дослідження невластних інтегралів на збіжність та розбіжність.
PH 9.	Ознайомитись із задачами, що приводять до поняття подвійного інтеграла; знати означення, властивості, геометричний та фізичний зміст подвійного та потрійного інтегралів; уміти обчислювати подвійні, інтеграли в декартовій та полярній системах координат, потрійні інтеграли обчислювати в декартовій, циліндричній та сферичній системах координат; знаходити криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду та поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду та застосувати ці інтеграли до розв'язання задач; знати основні поняття теорії поля, скалярні і векторні поля; обчислювати похідна за напрямком і градієнт.
PH 10.	Розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку: диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі та знаходити їх частинні розв'язки.
PH 11.	Розв'язувати лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами; лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку, диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною та лінійні неоднорідні диференціальні рівняння методом варіації довільної сталої; знати теорему про структуру загального розв'язку; знати способи розв'язання систем диференціальних рівнянь.
PH 12.	Розуміти основні поняття та властивості числових рядів, таких як збіжність, рівномірна та умовна збіжність, сума ряду тощо; оволодіти методами аналізу збіжності рядів, включаючи необхідні ознаки збіжності для знакододатних та знакозмінних рядів; уміти визначати область збіжності для функціональних рядів, зокрема для степеневих рядів та рядів Тейлора; оволодіти методами розкладання функцій у степеневі ряди, що є корисним для аналізу та наближених обчислень; розкладати функції в тригонометричні ряди Фур'є та аналізувати їхні коефіцієнти.
PH 13.	Розуміти випадкові події та їх класифікацію згідно з ймовірнісними властивостями; знати основні означення: ймовірність випадкової події, елементарна подія, простір подій тощо; використовувати основні методи комбінаторики, включаючи сполуки без повторень і з повтореннями; розуміти та використовувати основні теореми теорії

	ймовірностей, таких як теореми додавання ймовірностей сумісних і несумісних подій, множення залежних і незалежних подій, умовні ймовірності; знати формулами теорії ймовірностей, зокрема формулою повної ймовірності та формулою Байєса; застосовувати отримані знання для вирішення реальних задач і ситуацій, пов'язаних з ймовірністю.
РН 14.	Знати схему Бернуллі та застосувати її для випадків повторних незалежних випробувань з двома наслідками; використовувати граничні теореми в схемі Бернуллі, такі як теорема Пуассона та теорема Муавра-Лапласа, для наближення ймовірностей; обчислювати ймовірність найімовірнішої події в контексті повторних незалежних випробувань з двома наслідками; застосувати теореми Бернуллі для визначення ймовірностей складних подій в схемі Бернуллі.
РН 15.	Знати поняття випадкової величини і її видів: дискретних та неперервних; ознайомитись з різними законами розподілу випадкових величин, такими як рівномірний, нормальний, експоненціальний тощо; оволодіти числовими характеристиками дискретних випадкових величин, такими як математичне очікування, дисперсія, моменти; ознайомитись з числовими характеристиками неперервних випадкових величин, такими як середнє значення, дисперсія, медіана; вивчити основні елементи математичної статистики, включаючи вибіркові оцінки параметрів розподілу, довірчі інтервали, та інші.

## 6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

ПРН 4.	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
ПРН 6.	Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

## 7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

### 7.1 Види навчальних занять

Умовні позначення: Л – лекція; ПЗ – практичне заняття

## Змістовий модуль 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ, ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

### Тема 1. Визначники. Матриці

Л 1.	Матриці: операції над матрицями, обернена матриця. Визначники: основні властивості, способи обчислення.
ПЗ 1.	Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Елементарні перетворення матриць
ПЗ 2.	Визначники: основні властивості, способи обчислення.

### Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)

Л 2.	Основні означення Ранг матриці, його властивості, способи обчислення. 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.
------	---

ПЗ 3.	Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою формул Крамера та матричним способом.
ПЗ 4.	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса. Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь та способи їх розв'язку
<b>Тема 3. Основи векторної алгебри</b>	
Л 3.	Вектори: основні поняття, лінійні операції над векторами. Базис, розклад за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.
ПЗ 5.	Вектори і дії над ними. Скалярний добуток, його застосування. Базис. Розкладання вектора за базисом.
ПЗ 6.	Векторний і мішаний добутки, їх властивості і застосування.
<b>Тема 4. Аналітична геометрія на площині</b>	
Л 4.	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. Полярна система координат.
ПЗ 7.	Пряма на площині. Основні задачі.
ПЗ 8.	Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола). Їх властивості. Побудова.
ПЗ 9.	Полярна система координат. Лінії, що задані рівняннями в полярних координатах та параметрично.
<b>Тема 5. Аналітична геометрія в тривимірному просторі</b>	
Л 5.	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.
ПЗ 10.	Площина. Основні задачі
ПЗ 11.	Пряма у просторі. Пряма і площина у просторі. Основні задачі.
ПЗ 12.	Побудова поверхонь другого порядку методом паралельних перерізів. Побудова тіл, обмежених поверхнями.
<b>Змістовий модуль 2. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ТА ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ</b>	
<b>Тема 6. Числова послідовність. Функція однієї змінної.</b>	
Л 6.	Функція однієї змінної: основні характеристики та види функцій. Числова послідовність та 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.

ПЗ 13.	Числова послідовність. Границя числової послідовності. Найпростіші способи обчислення границь.
<b>Тема 7. Перша і друга важливі границі. Неперервність функцій</b>	
Л 7.	Перша і друга важливі границі. Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Асимптоти графіка функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку (теореми Вейерштраса і Больцано-Коші).
ПЗ 14.	Односторонні границі. Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції.
ПЗ 15.	Розриви функції та їх класифікація
<b>Тема 8. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>	
Л 8.	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.
ПЗ 16.	Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Рівняння дотичної і нормалі до кривої.
<b>Тема 9. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Правило Лопітала</b>	
Л 9.	Похідні вищих порядків. Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Правило Лопітала.
ПЗ 17.	Похідна функцій, заданих неявно і параметрично. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Похідні і диференціали вищих порядків. Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей. Основні теореми диференціального числення.
<b>Тема 10. Застосування теорем диференціального числення до дослідження функцій</b>	
Л 10.	Екстремуми функцій однієї змінної. необхідна і достатні умови існування екстремуму. Побудова графіків функцій з повним дослідженням. Формула Тейлора. Формула Маклорена
ПЗ 18.	Екстремуми функцій однієї змінної. Необхідна і достатні умови існування екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Побудова графіків функції з повним дослідженням
<b>Тема 11. Функції кількох змінних</b>	
Л 11.	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.
ПЗ 19.	Функції кількох змінних. Частинні похідні першого порядку. Частинні похідні другого порядку і змішані похідні.

<b>Тема 12. Диференціювання функцій, заданих неявно. екстремуми функції двох змінних</b>	
Л 12.	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.
ПЗ 20.	Похідна складної функції та функції, заданої неявно. Локальний і глобальний екстремуми функції декількох змінних
<b>Тема 13. Невизначений інтеграл</b>	
Л 13.	Невизначений інтеграл: означення, властивості, таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної; інтегрування частинами.
ПЗ 21.	Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод введення під знак диференціала. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування функцій, що містять квадратний тричлен в знаменнику.
<b>Тема 14. Методи інтегрування різних функцій</b>	
Л 14.	Інтегрування: виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику, дробово-раціональних функцій, ірраціональних та тригонометричних функцій.
ПЗ 22.	Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.
<b>Тема 15. Визначений інтеграл</b>	
Л 15.	Визначений інтеграл, як границя інтегральної суми. Властивості. Геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування визначених інтегралів: табличне інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами
ПЗ 23.	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування: метод підстановки, метод інтегрування частинами.
<b>Тема 16. Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів</b>	
Л 16.	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
ПЗ 24.	Невласні інтеграли 1-го і 2-го роду. Дослідження на збіжність, розбіжність. Застосування визначених інтегралів при розв'язанні задач з геометрії та фізики
<b>Змістовий модуль 3. КРАТНІ ТА КРИВОЛІНІЙНІ ІНТЕГРАЛИ</b>	
<b>Тема 17. Подвійний інтеграл.</b>	
Л 17.	Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення, властивості, геометричний та фізичний зміст. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій та полярній системах координат.

ПЗ 25.	Розстановка меж інтегрування та обчислення подвійного інтеграла в декартовій та полярній системах координат. Застосування подвійного інтеграла до розв'язування задач
<b>Тема 18. Потрійний інтеграл</b>	
Л 18.	Потрійний інтеграл. Означення, властивості. Обчислення потрійних інтегралів в декартовій, циліндричній та сферичній системах координат.
ПЗ 26.	Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат. Розстановка меж інтегрування та обчислення в циліндричній і сферичній системах координат. Застосування потрійного інтеграла до розв'язування задач.
<b>Тема 19. Криволінійні інтеграли</b>	
Л 19.	Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.
ПЗ 27.	Криволінійні інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування. Криволінійні інтеграли 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Зв'язок між криволінійними інтегралами 1-го і 2-го роду. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від напрямку інтегрування.
<b>Тема 20. Поверхневі інтеграли</b>	
Л 20.	Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.
ПЗ 28.	Поверхневі інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Поверхневі інтеграли 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Застосування поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду.
<b>Тема 21. Елементи теорії поля</b>	
Л 21.	Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямком і градієнт. Потік, дивергенція і циркуляція векторного поля. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.
ПЗ 29.	Характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком і градієнт. Характеристики векторного поля. Потік векторного поля. Циркуляція, дивергенція, ротор векторного поля. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.
<b>Змістовий модуль 4. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА РЯДИ.</b>	
<b>Тема 22. Диференціальні рівняння</b>	
Л 22.	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.
ПЗ 30.	Диференціальні рівняння I порядку. Задача Коші. Поле напрямків. Рівняння з відокремлюваними змінними Однорідні диференціальні рівняння.

<b>Тема 23. Типи диференціальних рівнянь і способи їх розв'язання</b>	
Л 23.	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.
ПЗ 31.	Лінійні диференціальні рівняння I порядку, рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку. Задача Коші.
<b>Тема 24. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку</b>	
Л 24.	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.
ПЗ 32.	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.
<b>Тема 25. Системи диференціальних рівнянь</b>	
Л 25.	Способи розв'язання систем диференціальних рівнянь.
ПЗ 33.	Системи диференціальних рівнянь.
<b>Тема 26. Числові ряди</b>	
Л 26.	Ряди. Означення. Властивості. Сума ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності. Знакододатні числові ряди та їх ознаки збіжності.
ПЗ 34.	Числові ряди. Сума ряду. Необхідна ознака збіжності числового ряду. Гармонічний ряд. Ряд геометричної прогресії. Знакододатні числові ряди. Достатні ознаки збіжності.
<b>Тема 27. Знакозмінні числові ряди</b>	
Л 27.	Знакозмінні числові ряди Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів.
ПЗ 35.	Знакозмінні числові ряди Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів.
<b>Тема 28. Функціональні ряди. Ряд Тейлора</b>	
Л 28.	Функціональний ряд. Область збіжності. Степеневий ряди. Теорема Абеля. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

ПЗ 36.	Функціональні ряди та властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
<b>Тема 29. Ряди Фур'є</b>	
Л 29.	Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є.
ПЗ 37.	Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є. Ряди Фур'є для парних і непарних функцій.
<b>Змістовий модуль 5. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ.</b>	
<b>Тема 30. Основні поняття теорії ймовірностей</b>	
Л 30.	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. Бормула Байєса.
ПЗ 38.	Елементи комбінаторики. Сполуки без повторень і з повтореннями. Класичне і геометричне означення ймовірності. Основні теореми теорії ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
<b>Тема 31. Повторні незалежні випробування</b>	
Л 31.	Послідовність випробувань. Схема та формула Бернуллі. Ймовірність найімовірнішої події. Граничні теореми в схемі Бернуллі: теорема Пуасона, локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Бернуллі.
ПЗ 39.	Схема Бернуллі. Граничні теореми в схемі Бернуллі
<b>Тема 32. Випадкові величини і закони їх розподілу</b>	
Л 32.	Види випадкових величин. Закон розподілу випадкової величини. Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики. Елементи математичної статистики.
ПЗ 40.	Закони розподілу випадкових величин. Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики.

<b>7.2 Види навчальної діяльності</b>	
НД 1.	Підготовка до лекції.
НД 2.	Підготовка до практичних занять.
НД 3.	Виконання розрахунків на практичних заняттях.
НД 4.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та тестування в LMS Moodle.
НД 5.	Виконання в LMS Moodle виду діяльності «Завдання»: завдання за відповідними темами.

<b>8. Методи викладання, навчання</b>			
Дисципліна передбачає навчання через:			
МН 1.	Акроматичні словесні методи: пояснення, розповідь, лекція, робота з електронним навчальним контентом.		
МН 2	Пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання.		
МН 3	Бінарні лекції. Лекції-візуалізації.		
МН 4.	Практичні заняття.		
МН 5.	Problem-Based Learning/ метод проблемного викладу.		
МН 6.	Змішане навчання (blended-learning).		
МН 7.	Навчання за запитом студентів (inquiry based-learning).		
<p>При подачі матеріалу використовуються акроматичні словесні методи: пояснення (через словесне тлумачення понять, явищ, слів, термінів), розповідь (образний, динамічний, емоційний виклад інформації про різні явища і події), лекція (надає здобувачам освіти теоретичну основу з вищої математики, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти), робота з електронним навчальним контентом (через самостійне опрацювання здобувачами освіти тексту, що дає їм змогу глибоко осмислити навчальний матеріал, закріпити його, виявити самостійність у навчанні). Лекції доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість закріплення теоретичних знань на практичних прикладах. Розгорнуте коментування викладачем підготовлених візуальних матеріалів, які повністю розкривають тему програми забезпечується лекціями-візуалізаціями. Бінарні лекції передбачають виклад матеріалу у формі діалогу або двох викладачів, або викладача і фахівця-практика. PBL (Problem-Based Learning/метод проблемного викладу), при якому лекція стає схожою на діалог, викладання імітує дослідний процес (висуваються спочатку кілька ключових постулатів по темі лекції, виклад вибудовується за принципом самостійного аналізу і узагальнення студентами навчального матеріалу).. IBL (Inquiry Based Learning/навчання за запитом студентів), коли навчання відбувається на основі студентського запиту через дослідження, коли студент ставить запитання, шукає на них відповіді та обговорює результати в аудиторії. Навчання через blended-learning з використанням LMS Moodle (<a href="https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/">https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/</a>), в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно онлайн.</p>			
<b>9. Методи та критерії оцінювання</b>			
<b>9.1. Критерії оцінювання</b>			
Рейтингова бальна шкала оцінювання	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Визначення	
90-100	5 (відмінно)	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	вільно володіє навчальним матеріалом, в якому легко орієнтується; повне опанування понятійного апарату; демонструє грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі); не вагається при видозміні запитання; висловлює свої думки, робить аргументовані висновки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує інформаційні технології для поповнення

			власних знань; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної навчальної і практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
82-89	4 (добре)	вище середнього рівня з кількома помилками	достатнє засвоєння навчального матеріалу; володіння понятійним апаратом; орієнтування в вивченому матеріалі; грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповідей мають місце окремі неточності (похибки) та/або нечіткі формулювання тощо; демонструє самостійне мислення; має стійкі навички виконання завдання
74-81		в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	
64-73	3 (задовільно)	непогано, але зі значною кількістю недоліків	рівень знань задовольняє мінімальні критерії оцінювання: володіння навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування, відтворення певної частини навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знання основних понять навчального матеріалу; як правило, відповідь базується на рівні репродуктивного мислення; має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
60-63		виконання задовольняє мінімальні критерії	
35-59	2 (незадовільно)	можливе повторне складання	має розрізнені, безсистемні знання; не вміє виділяти головне і другорядне; допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; незнання основних фундаментальних положень; як правило, виставляється здобувачу освіти, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу
0-34		необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	

## 9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання практичних і тестових завдань, оцінювання поточного тестування, обговорення та взаємооцінювання здобувачами вищої освіти виконаних практичних завдань.

## 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1.	Опитування.
М 2.	Тестування в LMS Moodle.
М 3.	Практична перевірка.

М 4.	Метод самооцінки
М 5.	Перевірка в LMS Moodle виду діяльності «Завдання»: завдання за відповідними темами.
В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в LMS Moodle. Дистанційному курсі, що перебуває в режимі апробації ( <a href="https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=979">https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=979</a> ).	
Форма підсумкового контролю: 1 семестр – залік, 2 семестр-екзамен.	
<b>10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни</b>	
<b>10.1 Засоби навчання</b>	
ЗН 1.	Мультимедіа.
ЗН 2.	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування).
ЗН 3.	Програмне забезпечення «Особистий кабінет» (з доступом до бібліотечно-інформаційної системи СумДУ).
<b>10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	
Основна література	<p>1. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 449 с.</p> <p>2. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. Ч. 1. 231 с. URL: <a href="http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/10149/3/%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%b8%d0%b9%20%d0%bf%d0%be%d1%81%d1%96%d0%b1%d0%bd%d0%b8%d0%ba.pdf">http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/10149/3/%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%b8%d0%b9%20%d0%bf%d0%be%d1%81%d1%96%d0%b1%d0%bd%d0%b8%d0%ba.pdf</a></p> <p>3. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – Ч. 2. – 251 с. URL: <a href="http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/16343/1/%d0%9d%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%b8%d0%b9%20%d0%bf%d0%be%d1%81%d1%96%d0%b1%d0%bd%d0%b8%d0%ba.pdf">http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/16343/1/%d0%9d%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%b8%d0%b9%20%d0%bf%d0%be%d1%81%d1%96%d0%b1%d0%bd%d0%b8%d0%ba.pdf</a></p>
Допоміжна література	<p>1.Вища математика [Текст] : конспект лекцій : у 2-х ч. Ч.2 / І. Г. Голубков, В. А. Клименко, Т. І. Жиленко. – Суми : СумДУ, 2018. – 116 с. – 75-08. URL: <a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2018/Holubkov_chast">http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2018/Holubkov_chast</a>.</p> <p>2. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї змінної. 2-е вид. доп. і доопр. К.: Кондор, 2006. 588 с.</p> <p>3. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Харків: ХНУРЕ, 2002. 440 с.</p> <p>4. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.3. Диференціальне рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення. Харків: ХНУРЕ, 2002. 596 с.</p>
Інформаційні ресурси в Інтернеті	<p>1. Лиходєєва Г.В., Пастирєва К.Ю. Диференціальні рівняння працюємо самостійно: навч. посіб. К.: ЦУЛ, 2018.-144с .URL :<a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=693638">http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=693638</a></p> <p>2. Рязанцева О.В., Маслово О.В Вища математика [дистанційний курс для здобувачів освіти зі спеціальності 133. Галузеве машинобудування освітньо-професійної програми «Галузеве машинобудування»]. URL: <a href="https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=979">https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=979</a></p>