

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет електроніки та інформаційних технологій
Кафедра математичного аналізу і методів оптимізації**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

(зазначити назву дисципліни)

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України – 7 рівень; FQ-ЕНЕА – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень
Спеціальність	125 Кібербезпека
Освітня програма	Кібербезпека

Затверджено рішенням Ради з якості факультету
електроніки та інформаційних технологій

Протокол від _____ 201__ р. № _____
Голова Ради з якості інституту факультету
електроніки та інформаційних технологій

_____ Ткач О.П.
(підпис) (прізвище, ініціали)

ДАНІ ПРО РЕЦЕНЗУВАННЯ ТА ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розробник:

Кравченко Ю.А., к. ф.-м.н., старший викладач

Рецензування робочої програми навчальної дисципліни	<div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> Прізвище, ініціали, посада рецензента та/або дата і номер протоколу засідання експертної ради роботодавців
Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проектної групи (РПГ) освітньої програми ²⁾ «_____» (назва освітньої програми)	протокол від _____ .№____ Керівник РПГ (гарант освітньої програми) _____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри математичного аналізу і методів оптимізації _____ (назва кафедри)	протокол від _____ .№____ Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали) <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">І.О. Шуда</div>

Дані про перегляд робочої програми навчальної дисципліни:

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено			
		Дата та номер протоколу засідання РПГ	Підпис керівника РПГ (гаранта освітньої програми)	Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри

²⁾Лише для дисциплін блоку професійної та практичної підготовки. Якщо дисципліна блоку професійної та практичної підготовки викладається для декількох освітніх програм, робоча програма має бути розглянута та схвалена на засіданнях робочих проектних груп за всіма освітніми програмами.

І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Вища математика
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій, кафедра математичного аналізу і методів оптимізації
Розробник(и)	Кравченко Юлія Анатоліївна, к.ф.-м.н., старший викладач
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України – 7 рівень; FQ-ЕНЕА – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень
Семестри вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 1-го- семестру 16 тижнів протягом 2-го- семестру
Обсяг навчальної дисципліни	<i>I-й- семестр:</i> 9 кредитів ЄКТС, 270 годин, з яких 96 годин становить контактна робота з викладачем (32 години лекцій, 64 години практичних робіт), 174 години становить самостійна робота. <i>II-й- семестр:</i> 11 кредитів ЄКТС, 330 годин, з яких 96 годин становить контактна робота з викладачем (32 години лекцій, 64 години практичних робіт), 234 години становить самостійна робота.
Мова(и) викладання	Дисципліна викладається українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для спеціальності 125 «Кібербезпека»
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні базові знання та практичні навички з дисципліни «Шкільний курс математики»
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців 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.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Визначники. Матриці

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 добутки 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.

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 відрізьку (теореми Вейерштраса 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, розкриття невизначеностей різних типів. Основні теореми

диференціального числення.

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.

Тема 17. 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 відокремленими змінними, однорідні диференціальні рівняння.

Тема 18. 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 19. 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 20. Системи диференціальних рівнянь

Способи розв'язання систем диференціальних рівнянь.

Тема 21. 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 22. Потрійний інтеграл

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

Тема 23. Криволінійні інтеграли

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

Тема 24. Поверхневі інтеграли

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

Тема 25. 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.

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 2π -періодичних функцій. Розкладання в ряд Фур'є функцій довільного періоду.

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:

РН1.	Оперувати основними поняттями дисципліни, демонструвати знання властивостей, закономірностей та теорем всіх розділів дисципліни, що вивчається.
РН2.	Застосовувати математичний апарат дисципліни до розв'язання прикладних задач вищої математики.

РН3.	Використовувати математичні прийоми та апарат для поглиблення знань з профільних дисциплін.
РН4.	Абстрактно мислити, будувати математичну модель поставленої перед ним задачі, спираючись на запис умови термінами предметної галузі та розв'язувати її засобами вищої математики.
РН5.	Розробляти алгоритми чисельного розв'язку побудованих математичних моделей.
РН6.	Володіти методами планування та проведення розрахунків, а також статистичної обробки результатів.
РН7.	Оцінити поставлену перед ним задачу та знайти оптимальний шлях її розв'язання.
6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів	
Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:	
ПРН 2.	Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.
ПРН 3.	Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності, оцінювати їхню ефективність.
ПРН 4.	Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.
ПРН 37.	Вимірювати параметри небезпечних та заводових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації.
ПРН 38.	Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-телекомунікаційних систем відповідно до вимог нормативних документів систем технічного захисту інформації.
ПРН 55.	Демонструвати та використовувати знання сучасних математичних методів проектування, розроблення та аналізу алгоритмів обробки даних, оцінювання їх ефективності та складності, базових принципів дослідження операцій, методів оптимізації та прийняття рішень при розв'язанні професійних задач.
7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
Видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції (Л) та практичні заняття (ПЗ): <i>Модуль 1.</i>	

Тема 1. Визначники. Матриці

Л.1. Визначники: основні властивості, способи обчислення. Матриці: операції над матрицями, обернена матриця.

ПР.1 Визначники. Основні властивості. Способи обчислення визначників.

ПР.2 Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Елементарні перетворення матриць.

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.

ПР.3 Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою формул Крамера та матричним способом.

ПР.4 Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса. Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь та способи їх розв'язку

Тема 3. Основи векторної алгебри

Л.3. Вектори: основні поняття, лінійні операції над векторами. Базис, розклад за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.

ПР.5 Вектори і дії над ними. Скалярний добуток, його застосування. Базис. Розкладання вектора за базисом.

ПР.6 Векторний і мішаний добутки, їх властивості і застосування.

Тема 4. Аналітична геометрія на площині

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.

ПР.7 Пряма на площині. Основні задачі.

ПР.8 Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола). Їх властивості. Побудова.

ПР.9 Полярна система координат. Лінії, що задані рівняннями в полярних координатах та параметрично.

Тема 5. Аналітична геометрія в тривимірному просторі

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.

ПР.10 Площина. Основні задачі.

ПР.11 Пряма у просторі. Пряма і площина у просторі. Основні задачі.

ПР.12 Побудова поверхонь другого порядку методом паралельних перерізів. Побудова тіл, обмежених поверхнями.

Тема 6. Числова послідовність. Функція однієї змінної.

Л.6. 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.

ПР.13 Числова послідовність. Границя числової послідовності. Найпростіші способи обчислення границь.

Тема 7. Перша і друга важливі границі. Неперервність функцій

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).

ПР.14 Односторонні границі. Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції.

ПР.15 Розриви функції та їх класифікація.

Тема 8. Диференціальне числення функції однієї змінної

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.

ПР.16 Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Рівняння дотичної і нормалі до кривої.

Модуль 2

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

Л.9 Похідні вищих порядків. Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя, розкриття невизначеностей різних типів. Основні теореми диференціального числення.

ПР.17 Похідна функцій, заданих неявно і параметрично. Логарифмічне диференціювання.

ПР.18 Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Похідні і диференціали вищих порядків.

ПР.19 Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей типу $0 \cdot \infty$; $\infty - \infty$; 0^0 ; ∞^0 ; 1^∞ . Основні теореми диференціального числення.

Тема 10. Застосування теорем диференціального числення до дослідження функцій

Л.10 Екстремуми функцій однієї змінної. необхідна і достатні умови існування екстремуму. Побудова графіків функцій з повним дослідженням. Формула Тейлора. Формула Маклорена

ПР.20 Екстремуми функцій однієї змінної. Необхідна і достатні умови існування екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.

ПР.21 Побудова графіків функції з повним дослідженням

Тема 11. Функції кількох змінних

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.

ПР.22 Функції кількох змінних. Частинні похідні першого порядку. Частинні похідні другого порядку і змішані похідні.

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

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.

ПР.23 Похідна складної функції та функції, заданої неявно.

ПР.24 Локальний і глобальний екстремуми функцій декількох змінних

Тема 13. Невизначений інтеграл

Л.13 Невизначений інтеграл: означення, властивості, таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної; інтегрування частинами.

ПР.25 Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод введення під знак диференціала. Інтегрування методом заміни змінної.

Тема 14. Методи інтегрування різних функцій

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

ПР.26 Метод інтегрування частинами. Інтегрування функцій, що містять квадратний тричлен в знаменнику.

ПР.27 Інтегрування дробово-раціональних функцій.

ПР.28 Інтегрування ірраціональних функцій.

ПР.29 Інтегрування тригонометричних функцій.

Тема 15. Визначений інтеграл

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

ПР.30 Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування: метод підстановки, метод інтегрування частинами.

Тема 16. Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів

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

ПР.31 Невласні інтеграли 1-го і 2-го роду. Дослідження на збіжність, розбіжність.

ПР.32 Застосування визначених інтегралів при розв'язанні задач з геометрії та фізики

Модуль 3

Тема 17. Диференціальні рівняння

Л.17 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.

ПР.33 Диференціальні рівняння I порядку. Задача Коші. Поле напрямків.

ПР.34 Рівняння з відокремлюваними змінними Однорідні диференціальні рівняння.

Тема 18. Типи диференціальних рівнянь і способи їх розв'язання

Л.18 Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.

ПР.35 Лінійні диференціальні рівняння I порядку, рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

ПР.36 Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку. Задача Коші.

Тема 19. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку

Л.19 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.

ПР.37 Лінійні однорідні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами і

спеціальною правою частиною.

ПР.38 Метод варіації довільної сталої.

Тема 20. Системи диференціальних рівнянь

Л.20 Способи розв'язання систем диференціальних рівнянь.

ПР.39 Системи диференціальних рівнянь.

Тема 21. Подвійний інтеграл

Л.21 Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення, властивості, геометричний та фізичний зміст. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій та полярній системах координат.

ПР.40 Розстановка меж інтегрування та обчислення подвійного інтеграла в декартовій та полярній системах координат.

ПР.41 Застосування подвійного інтеграла до розв'язування задач

Тема 22. Потрійний інтеграл

Л.22 Потрійний інтеграл. Означення, властивості. Обчислення потрійних інтегралів в декартовій, циліндричній та сферичній системах координат.

ПР.42 Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат.

ПР.43 Розстановка меж інтегрування та обчислення в циліндричній і сферичній системах координат.

ПР.44 Застосування потрійного інтеграла до розв'язування задач.

Тема 23. Криволінійні інтеграли

Л.23 Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.

ПР.45 Криволінійні інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування.

ПР.46 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.

Тема 24. Поверхневі інтеграли

Л.24 Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.

ПР.47 Поверхневі інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення

ПР.48 Поверхневі інтеграли 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Застосування поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду.

Модуль 4

Тема 25. Елементи теорії поля

Л.25 Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямком і градієнт. Потік, дивергенція і циркуляція векторного поля. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.

ПР.49 Характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком і градієнт. Характеристики векторного поля. Потік векторного поля.

ПР.50 Циркуляція, дивергенція, ротор векторного поля. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.

Тема 26. Числові ряди

Л.26 Ряди. Означення. Властивості. Сума ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності. Знакододатні числові ряди та їх ознаки збіжності.

ПР.51 Числові ряди. Сума ряду. Необхідна ознака збіжності числового ряду. Гармонічний ряд. Ряд геометричної прогресії.

ПР.52 Знакододатні числові ряди. Достатні ознаки збіжності.

Тема 27. Знакозмінні числові ряди

Л.27 Знакозмінні числові ряди Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів.

ПР.53 Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів.

Тема 28. Функціональні ряди. Ряд Тейлора

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.

ПР.54 Функціональні ряди та властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена.

ПР.55 Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Тема 29. Ряди Фур'є

Л.29 Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є 2π -періодичних функцій. Розкладання в ряд Фур'є функцій довільного періоду

ПР.56 Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є 2π -періодичних функцій.

ПР.57 Ряди Фур'є для парні і непарних функцій. Застосування рядів до наближених обчислень.

Тема 30. Основні поняття теорії ймовірностей

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 Байеса.

ПР.58 Елементи комбінаторики. Сполуки без повторень і з повтореннями. Класичне і геометричне означення ймовірності

ПР.59 Основні теореми теорії ймовірностей

Тема 31. Повторні незалежні випробування з двома наслідками

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.

ПР.60 Формула повної ймовірності. Формула Байеса.

ПР.61 Схема Бернуллі. Граничні теореми в схемі Бернуллі

Тема 32. Випадкові величини і закони їх розподілу

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.

ПР.62 Закони розподілу випадкових величин.

ПР.63 Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики.

ПР.64 Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1 Аудиторна робота

НД2 Тренажерні вправи (комплект тестових завдань з дисципліни).

НД3 Виконання обов'язкових домашніх завдань за темами 1-32.

НД4 Виконання індивідуальних завдань за темами 1-32.

НД5 Написання математичних диктантів та контрольних робіт.

НД5 Самостійна робота з розміщеними на платформі mix.sumdu.edu.ua електронними матеріалами дисципліни з можливістю онлайн-консультацій в системі.

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН 1. пояснювально-ілюстративний метод у комбінації з методом проблемного навчання, що передбачає засвоєння студентами фундаментальних знань з дисципліни під час демонстрацій мультимедійних лекцій та пошуку способів розв'язання поставлених на лекції завдань

МН 2. репродуктивний метод, що передбачає: безпосереднє застосування набутих базових знань до проходження на лекції онлайн-тестів з власних мобільних пристроїв; демонстрацію практичних умінь та навичок шляхом пошуку розв'язку поставлених задач та виконання навчальних онлайн-тестів під час аудиторних занять та в період самопідготовки

МН 3. частково-пошуковий метод – організація активного пошуку розв'язування запропонованих викладачем індивідуальних домашніх завдань

МН 4. дослідницький метод, що передбачає пошук розв'язку творчих практичних задач дисципліни з можливістю консультацій з викладачем як безпосередньо, так і опосередковано через платформу MIX СумДУ.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Семестр 1; Семестр 2

Під час проведення контрольних заходів використовується 100-бальна шкала оцінювання

а) рейтингові бали шкали оцінювання з навчальної дисципліни розподіляються між модульними атестаціями і додатковим семестровим контролем (ДСК) відповідно 40 і 60 балів. Захід ДСК проводиться в період екзаменаційної сесії;

б) при отриманні студентом рейтингового балу за наслідками модульних атестацій менше 35% від призначених на них ($60 \cdot 35\% = 21$ бал), він не допускається до заходу ДСК, студент відраховується з університету;

в) при отриманні за наслідками модульних атестацій та складання ДСК загального рейтингового балу, що відповідає незадовільній оцінці (не менше 35 балів), студентові надається право на дворазове перескладання (викладачеві та комісії) заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК);

г) при повторному складанні ПСК оцінювання здійснюється без урахування рейтингових балів модульних атестацій. При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно 60 балів», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів;

д) при отриманні за наслідками модульних атестацій та складання ДСК загального рейтингового балу, що відповідає незадовільній оцінці «менше 35 балів» студент відраховується з університету;

е) за наявністю документально підтверджених поважних причин, визначених положенням про організацію навчального процесу СумДУ, допускається ліквідація заборгованості відповідно до правил, встановлених в нормативних документах.

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: короткі онлайн-тестування на аудиторних заняттях та усні настанови викладача стосовно проблемних завдань; опитування та коментарі (усні, письмові) викладача за результатами виконання завдань студентами, настанови викладача у процесі виконання студентами онлайн-тестів та індивідуальних домашніх завдань (самостійна робота студента). Поточне формативне оцінювання звітів студентів здійснюється з урахуванням дотримання визначених термінів виконання індивідуальних практичних завдань.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Оцінювання роботи студента протягом семестру проводиться у формі усних та письмових опитувань (М1), перевірки письмових робіт (М2), а також письмового виконання індивідуальних домашніх завдань (М3). У відповідності з регламентом дисципліни, отримати максимальні бали можна за виконання завдань за таким переліком:

- 1) робота на практичних заняттях – максимально 10 балів за всі заняття за модуль (загалом 20 б за семестр);
- 2) індивідуальні домашні завдання - максимально 10 балів за всі завдання за модуль (загалом 20 б за семестр);
- 3) підсумкові контрольні роботи – 2 роботи, по 5 балів кожна (загалом 10 б за семестр);
- 4) модульні контрольні роботи – 2 роботи, по 5 балів кожна (загалом 10 б за семестр);
- 5) проведення додаткового семестрового контролю - максимально 40 б (ДСК).

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання	Мультимедійний проектор для проведення лекцій (МП) Власні мобільні пристрої студентів (ВМП) та комп'ютер (К) для проведення онлайн-тестувань в аудиторіях та вдома
10.2 Інформаційне та навчально- методичне забезпечення	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Жиленко Т.І., Білоус О.А. Обчислення та застосування кратних і криволінійних інтегралів: навч. посіб. Суми : СумДУ, 2017. 224 с. URL: http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=658716 2. Лиходєєва Г.В., Пастирєва К.Ю. Диференціальні рівняння: працюємо самостійно : навч. посіб. К.: ЦУЛ, 2018. 144 с. URL: http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=693638 3. Васильєва Л.В., Гончаров А.В. Практикум із курсу "Теорія ймовірностей та математична статистика" для студ. спец. "Прикладна математика", "Інформаційні технології проектування" та "Інформатика" денної форми навчання, Суми : СумДУ, 2016. 102 с. URL: http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=648757

Допоміжна література:

1. Іваненко О.О., Іваненко Т.В. Курс лекцій з математичного аналізу: навч. посіб. Суми: СумДУ, 2010. 534 с.+ Гриф МОН
URL:

http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=312324

2. Методичні вказівки до індивідуального домашнього завдання 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.

URL:

http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=714370

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:

http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=718916

4. Методичні вказівки на тему «Функція багатьох змінних. Частинні похідні»/ уклад.: Н.С. Мартинова, Т.І. Жиленко. Суми: СумДУ, 2018. 27 с.

URL:

http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=703947

5. Методичні вказівки 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.

URL:

http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=690237

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:

http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=461508

7. Методичні вказівки до індивідуального домашнього завдання з теми "Лінії, задані рівняннями в полярних координатах та параметрично" з курсу "Вища математика" : для студ. спец. 050101 "Комп'ютерні науки", 05010102 "Інформаційні технології проектування" денної форми навчання /уклад.: О.О. Іваненко, Ю.А. Кравченко. Суми: СумДУ, 2014. 29 с.

URL:

http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=434524

Інформаційні ресурси в Інтернеті.

1. Електронний курс «Вища математика» на платформі MIX СумДУ – URL: <https://mix.sumdu.edu.ua/>

	<p>2.Шовкопляс О.А. Теорія ймовірностей [Текст] : відкритий онлайн курс / О. А. Шовкопляс. – Суми : СумДУ, 2015. – URL: https://ocw.sumdu.edu.ua/content/806</p> <p>3.Поверхня з екстремумами AR: електронний ресурс, розробка ulab.sumdu.edu.ua, 2017 р – URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Grafics</p>
--	--

II ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції, години	Практичні заняття, години	Лабораторні роботи, годин	Самостійне опрацювання матеріалу (СРС), годин	Індивідуальні завдання, годин (із обсягу СРС)
<i>Денна форма навчання</i>						
Семестр 1						
1-й модуль						
1. Визначники. Матриці	15	2	4	-	9	-
2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)	14	2	4	-	8	-
3. Основи векторної алгебри.	15	2	4	-	9	-
4. Аналітична геометрія на площині	21	2	6	-	14	-
5. Аналітична геометрія в тривимірному просторі	27	2	4	-	20	-
6. Числова послідовність. Функція однієї змінної	14	2	2	-	10	-
7. Перша і друга чудові границі. Неперервність функцій	16	2	4	-	10	-
8. Диференційне числення функції однієї змінної	17	2	4	-	11	-
<i>Підсумковий модульний контроль</i>	2	-	-	-	2	-
<i>Всього із залікового кредиту</i>	141	16	32	0	93	0
2-й модуль						
9. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. правило Лопітала	10	2	4	-	4	-
10. Застосування теорем диференціального числення до дослідження функцій	11	2	4	-	5	-
11. Функції кількох змінних	9	2	2	-	5	-
12. Диференціювання функцій, заданих неявно. екстремуми функції двох змінних	12	2	2	-	8	-
13. Невизначений інтеграл	16	2	4	-	10	-
14. Методи інтегрування різних функцій	31	2	8	-	21	-

15. Визначений інтеграл методи інтегрування різних функцій	14	2	2	-	10	-
16. Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів	24	2	6	-	16	-
Підсумковий модульний контроль	2	-	-	-	2	-
Всього із залікового кредиту	129	16	32	0	81	0
Всього за семестр	270	32	64	0	174	0
Денна форма навчання						
Семестр 2						
3-й модуль						
17. Диференціальні рівняння	11	2	4	-	5	-
18. Типи диференціальних рівнянь та способи їх розв'язання	16	2	4	-	10	-
19. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку	37	2	4	-	31	0
20. Системи диференціальних рівнянь	15	2	2	-	10	-
21. Подвійний інтеграл	21	2	4	-	15	-
22. Потрійний інтеграл	24	2	6	-	16	0
23. Криволінійні інтеграли	21	2	4	-	15	-
24. Поверхневі інтеграли	27	2	4	-	21	0
Підсумковий модульний контроль	2	-	-	-	2	-
Всього із залікового кредиту	174	16	32	0	122	0
4-й модуль						
25. Елементи теорії поля	27	2	4	-	20	-
26. Числові ряди	11	2	4	-	5	-
27. Знакозмінні числові ряди	9	2	2	-	5	-
28. Функціональні ряди. Ряд Тейлора	22	2	4	-	15	-
29. Ряди Фур'є	19	2	4	-	12	-
30. Основні поняття теорії ймовірностей	6	2	4	-	-	-
31. Повторні незалежні випробування з двома	6	2	4	-	4	-

наслідками						
32. Випадкові величини	54	2	6	-	45	-
<i>Підсумковий модульний контроль</i>	2	-	-	-	2	-
<i>Всього із залікового кредиту</i>	156	16	32	0	104	0
Всього за семестр	330	32	64	0	226	0
Всього з навчальної дисципліни за денною формою навчання	600	64	128	0	330	0

Схвалено на засіданні кафедри, протокол № ____ від «__» _____ 2019 р.

Завідувач кафедри математичного аналізу і методів оптимізації
(назва кафедри)

(підпис)

І.О. Шуда
(прізвище, ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Керівник проєктної групи (гарант освітньої програми «__»)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Узгодження результатів навчання з методами викладання, навчання та оцінювання

Програмні компетентності / результати навчання	Результат навчання за дисципліною	Види навчальних занять	Види навчальної діяльності	Методи, технології викладання і навчання	Засоби навчання	Методи та критерії оцінювання
ПРН 2, ПРН 55	РН1.	Л, ПЗ	НД 1, НД 2, НД 3, НД 4, НД 5	МН 1, МН 2	МП, ВМП, К	М 1, М 2
ПРН 2, ПРН 4	РН2.	Л, ПЗ	НД 1, НД 2, НД 3	МН 2, МН 3	МП, ВМП, К	М 2, М 3
ПРН 3	РН3.	Л, ПЗ	НД 1, НД 2, НД 4	МН 2, МН 3, МН 4	К	М 1
ПРН 4, ПРН 55	РН4.	Л, ПЗ	НД 1, НД 4	МН 4	К	М 1, М 3
ПРН 4	РН5.	Л, ПЗ	НД 1	МН 3, МН 4	МП, ВМП, К	М 3
ПРН 37, ПРН 38	РН6	Л, ПЗ	НД 1, НД 4	МН 1, МН 2	МП, К	М 2, М 3
ПРН 3, ПРН 55	РН7	ПЗ	НД 1, НД 5	МН 2, МН 3, МН 4	МП, К	М 3

