



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

| | |
|------------------------------------|---|
| Направление подготовки | <u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> |
| Профиль подготовки | <u>Электрооборудование и электрохозяйство горных и промышленных предприятий</u> |
| Уровень высшего образования | <u>Бакалавриат</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i> |

Автор-разработчик: Сакулин В.А., канд. пед. наук, доцент
Рассмотрено на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические рекомендации к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Практические работы по дисциплине имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление, полученных на лекциях теоретических знаний.

Примерная тематика практических работ

Для очной формы обучения

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы |
|-------------------|--------------|---|
| 1 | 1-7 | Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. |
| 2 | 8-12 | Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции |
| 3 | 13-17 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной |
| 4 | 18-21 | Исследование функций |
| 5 | 22-26 | Неопределённый интеграл |
| 6 | 27-31 | Определённый интеграл |
| 7 | 32-36 | Дифференциальные уравнения |
| 8 | 37-41 | Функции нескольких переменных |
| 9 | 42-46 | Ряды |
| 10 | 47-50 | Функции комплексной переменной |
| 11 | 51-54 | Операционное исчисление |
| 12 | 55-56 | Элементы теории вероятностей и математической статистики |

Для заочной формы обучения

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы |
|-------------------|--------------|---|
| 1 | 1-7 | Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. |
| 2 | 8-12 | Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции |
| 3 | 13-17 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной |
| 4 | 18-21 | Исследование функций |
| 5 | 22-26 | Неопределённый интеграл |
| 6 | 27-31 | Определённый интеграл |
| 7 | 32-36 | Дифференциальные уравнения |
| 8 | 37-41 | Функции нескольких переменных |
| 9 | 42-46 | Ряды |
| 10 | 47-50 | Функции комплексной переменной |
| 11 | 51-54 | Операционное исчисление |
| 12 | 55-56 | Элементы теории вероятностей и математической статистики |

**Тема 1. Введение в математический анализ.
Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.**

Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Множество вещественных чисел.

Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции.

Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Определители 1-го, 2-го и 3-го порядков. Алгебраические дополнения и миноры. Матрица. Действия над матрицами. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Метод Крамера и Гаусса. Декартовы прямоугольные на плоскости и в пространстве. Векторы, равенство векторов, координаты вектора. Линейные операции над векторами. Операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов. Приложения. Векторное и смешанное произведение векторов. Приложения. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Расположение 2-х прямых на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Окружность, эллипс, гипербола и парабола и их канонические уравнения.

Практическая работа №1

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Функция.
- Область ее определения.
- Сложные и обратные функции.
- График функции.
- Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде.

Практическая работа №2

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Определители 1-го, 2-го и 3-го порядков.
- Алгебраические дополнения и миноры.
- Вычисление определителей

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №3

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Матрица.
- Действия над матрицами.
- Обратная матрица.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №4

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Системы линейных уравнений.
- Метод Крамера
- Метод Гаусса.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №5

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Векторы, равенство векторов, координаты вектора.
- Линейные операции над векторами.
- Операции над векторами в координатной форме.
- Скалярное произведение векторов. Приложения.
- Векторное и смешанное произведение векторов. Приложения.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №6

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Прямая на плоскости.
- Различные виды уравнения прямой.
- Расположение 2-х прямых на плоскости.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №7

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Линии 2-го порядка на плоскости.
- Окружность, эллипс, гипербола и парабола и их канонические уравнения.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 2. Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции

Окрестность точки. Предел функции в точке и в бесконечности. Односторонние пределы.

Бесконечно малые, бесконечно большие, ограниченные функции и их свойства. Формулировки основных теорем о пределах функций.

Основные виды неопределенностей. Первый замечательный предел.

Основные понятия о числовых последовательностях. Предел числовой последовательности. Число e . Второй замечательный предел.

Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функ-

ции первого и второго рода.

Формулировки основных свойств непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций.

Практическая работа №8

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Окрестность точки.
- Предел функции в точке и в бесконечности.
- Односторонние пределы.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №9

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Бесконечно малые, бесконечно большие, ограниченные функции и их свойства.
- Формулировки основных теорем о пределах функций.
- Основные виды неопределенностей.
- Первый замечательный предел.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №10

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Основные понятия о числовых последовательностях.
- Предел числовой последовательности.
- Число e .
- Второй замечательный предел.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №11

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Непрерывность функции в точке.
- Односторонняя непрерывность.
- Точки разрыва функции первого и второго рода.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №12

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Формулировки основных свойств непрерывных функций.
- Непрерывность элементарных функций.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Определение производной в точке и на множестве. Геометрический и экономический смысл производной в точке. Уравнения касательной и нормали.

Дифференцируемость функции и её связь с непрерывностью функции в точке. Дифференциал функции и его геометрический смысл.

Формулы и правила дифференцирования.

Дифференцирование сложных функций, неявных функций и функций, заданных параметрическими уравнениями. Производные высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталя и применение его к нахождению предела функции.

Практическая работа №13

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Определение производной в точке и на множестве.
- Геометрический и экономический смысл производной в точке.
- Уравнения касательной и нормали.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №14

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Дифференцируемость функции и её связь с непрерывностью функции в точке.
- Дифференциал функции и его геометрический смысл.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №15

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

Формулы и правила дифференцирования.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №16

Цель работы.

– закрепление теоретического материала по теме

– отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

– Дифференцирование сложных функций, неявных функций и функций, заданных параметрическими уравнениями.

– Производные высших порядков.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №17

Цель работы.

– закрепление теоретического материала по теме

– отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталья и применение его к нахождению предела функции.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 4. Исследование функций

Определение монотонных функций. Достаточные признаки монотонности. Точки экстремума и экстремум функции.

Необходимые и достаточные условия экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке и на интервале.

Выпуклость и вогнутость, точки перегиба и асимптоты графика функции. Понятие об асимптотическом разложении.

План полного исследования и построения графика функции.

Практическая работа №18

Цель работы.

– закрепление теоретического материала по теме

– отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

– Определение монотонных функций.

– Достаточные признаки монотонности.

– Точки экстремума и экстремум функции.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №19

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Необходимые и достаточные условия экстремума.
- Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке и на интервале.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №20

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Выпуклость и вогнутость, точки перегиба и асимптоты графика функции.
- Понятие об асимптотическом разложении.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №21

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

План полного исследования и построения графика функции.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 5. Неопределённый интеграл

Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования.

Метод интегрирования заменой переменной. Метод интегрирования по частям.

Методы интегрирования тригонометрических функций.

Многочлены. Теорема Безу. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей.

Интегрирование рациональных дробей.

Интегрирование простейших иррациональных функций.

Практическая работа №22

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Первообразная и неопределённый интеграл.
- Свойства неопределённого интеграла.
- Таблица основных интегралов.
- Метод непосредственного интегрирования.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №23

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Метод интегрирования заменой переменной.
- Метод интегрирования по частям.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №24

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

Методы интегрирования тригонометрических функций.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №25

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Многочлены.
- Теорема Безу.
- Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.
- Разложение рациональных дробей.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №26

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Интегрирование рациональных дробей.
- Интегрирование простейших иррациональных функций.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 6. Определённый интеграл

Определение определенного интеграла как предела интегральной суммы. Теорема существования.

Основные свойства определенного интеграла.

Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

Вычисление определенного интеграла методом замены переменной и методом интегрирования по частям.

Несобственные интегралы первого рода.
Геометрический смысл определенного интеграла и несобственного интеграла первого рода.

Практическая работа №27

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Определение определенного интеграла как предела интегральной суммы.
- Теорема существования.
- Основные свойства определенного интеграла.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №28

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Интеграл с переменным верхним пределом.
- Формула Ньютона-Лейбница.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №29

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Вычисление определенного интеграла методом замены переменной
- Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №30

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

Несобственные интегралы первого рода.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №31

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Геометрический смысл определенного интеграла
- Геометрический смысл несобственного интеграла первого рода.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 7. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, задача Коши, общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение методом И. Бернулли.

Дифференциальные уравнения второго порядка: основные понятия, задача Коши, общее и частное решения.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и основные свойства их решений.

Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Уравнения со специальной правой частью. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.

Применение рядов к приближенному решению дифференциальных уравнений

Практическая работа №32

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, задача Коши, общее и частное решения.
- Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
- Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №33

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение методом И. Бернулли.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №34

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Дифференциальные уравнения второго порядка: основные понятия, задача Коши,

общее и частное решения.

- Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и основные свойства их решений.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №35

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №36

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Уравнения со специальной правой частью.
- Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.
- Применение рядов к приближенному решению дифференциальных уравнений

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 8. Функции нескольких переменных

Основные понятия о функциях двух, трех и большего числа переменных. Предел и непрерывность функций двух переменных. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.

Частные приращения и частные производные. Полное приращение и полный дифференциал.

Производная по направлению. Градиент функции, его физический смысл. Частные производные высших порядков.

Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Двойной интеграл и его свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратном интеграле.

Практическая работа №37

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Основные понятия о функциях двух, трех и большего числа переменных.
- Предел и непрерывность функций двух переменных.
- Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №38

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Частные приращения и частные производные.
- Полное приращение и полный дифференциал.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №39

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Производная по направлению.
- Градиент функции, его физический смысл.
- Частные производные высших порядков.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №40

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия экстремума.
- Условный экстремум.
- Метод множителей Лагранжа.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №41

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Двойной интеграл и его свойства.
- Сведение кратного интеграла к повторному.
- Замена переменных в кратном интеграле.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 9. Ряды

Основные понятия. Сходимость геометрического ряда и ряда Дирихле. Расходимость

гармонического ряда. Основные свойства сходящихся рядов.

Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: два признака сравнения рядов, признак Даламбера.

Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда и его следствие об оценке остатка ряда. Понятие об абсолютной и условной сходимости знакочередующихся рядов. Признак абсолютной сходимости Даламбера.

Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса.

Свойства равномерно сходящихся рядов: почленное дифференцирование и интегрирование.

Степенные ряды: основные понятия, интервал и радиус сходимости степенного ряда.

Теорема Абеля. Свойства сходящихся степенных рядов.

Ряды Тейлора и Маклорена.

Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций.

Практическая работа №42

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Основные понятия.
- Сходимость геометрического ряда и ряда Дирихле.
- Расходимость гармонического ряда. Основные свойства сходящихся рядов.
- Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: два признака сравнения рядов, признак Даламбера.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №43

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда и его следствие об оценке остатка ряда.
- Понятие об абсолютной и условной сходимости знакочередующихся рядов.
- Признак абсолютной сходимости Даламбера.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №44

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Функциональные ряды.
- Область сходимости.
- Признак Вейерштрасса.
- Свойства равномерно сходящихся рядов: почленное дифференцирование и интегрирование.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №45

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

Степенные ряды: основные понятия, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства сходящихся степенных рядов.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №46

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Ряды Тейлора и Маклорена.
- Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 10. Функции комплексной переменной

Понятие и геометрический смысл функции комплексной переменной. Отображение линий и областей. Элементарные функции комплексной переменной. Предел и непрерывность функции. Определение производной, необходимые и достаточные условия дифференцируемости (условия Коши-Римана) функции комплексной переменной.

Аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие конформного отображения. Интеграл от функции комплексной переменной, его свойства и вычисление. Основная теорема Коши для односвязной и многосвязной областей.

Вычисление интеграла от аналитической функции. Особые точки функции. Вычет функции в особой точке. Вычисление вычетов в полюсах функции. Основная теорема Коши о вычетах. Приложения вычетов.

Практическая работа №47

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Понятие и геометрический смысл функции комплексной переменной.
- Отображение линий и областей.
- Элементарные функции комплексной переменной.
- Предел и непрерывность функции.
- Определение производной, необходимые и достаточные условия дифференцируемости (условия Коши-Римана) функции комплексной переменной.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №48

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Аналитические функции.
- Геометрический смысл модуля и аргумента производной.
- Понятие конформного отображения.
- Интеграл от функции комплексной переменной, его свойства и вычисление.
- Основная теорема Коши для односвязной и многосвязной областей.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №49

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Вычисление интеграла от аналитической функции.
- Особые точки функции.
- Вычет функции в особой точке.
- Вычисление вычетов в полюсах функции.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №50

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Основная теорема Коши о вычетах.
- Приложения вычетов.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 11. Операционное исчисление

Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Теорема существования изображения. Свойства преобразования Лапласа: однородность, аддитивность, линейность.

Теорема запаздывания. Теорема смещения в изображении. Дифференцирование оригинала. Дифференцирование изображения. Интегрирование оригинала.

Определение и свойства свёртки функций, изображение свёртки оригиналов. Формулы Дюамеля.

Таблица оригиналов и их изображений. Нахождение оригинала по изображению с помощью таблицы и свойств преобразования Лапласа. Нахождение оригиналов с помощью теории вычетов.

Практическая работа №51

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Преобразование Лапласа.
- Оригинал и изображение.
- Теорема существования изображения.
- Свойства преобразования Лапласа: однородность, аддитивность, линейность.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №52

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Теорема запаздывания.
- Теорема смещения в изображении.
- Дифференцирование оригинала.
- Дифференцирование изображения.
- Интегрирование оригинала.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №53

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

Определение и свойства свёртки функций, изображение свёртки оригиналов. Формулы Дюамеля.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №54

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Таблица оригиналов и их изображений.
- Нахождение оригинала по изображению с помощью таблицы и свойств преобразования Лапласа.
- Нахождение оригиналов с помощью теории вычетов.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Тема 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Элементы теории вероятностей. Основные понятия и определения. Базовые теоремы.

Элементы математической статистики. Основные понятия и определения. Практическое применение методов математической статистики для проведения исследования.

Практическая работа №55

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Элементы теории вероятностей.
- Основные понятия и определения.
- Базовые теоремы.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде

Практическая работа №56

Цель работы.

- закрепление теоретического материала по теме
- отработка навыка решения практических задач

Устные вопросы по теме занятия:

- Элементы математической статистики.
- Основные понятия и определения.
- Практическое применение методов математической статистики для проведения исследования.

Практическое задание: решение задач по теме занятия.

Результатом успешного выполнения практического задания является представленное решение задач в письменном виде