

ООО «Центр повышения квалификации и переподготовки «Луч знаний»

**Дополнительная профессиональная программа
(профессиональная переподготовка)
МАТЕМАТИКА**

МОДУЛЬ 3

«ПРЕДМЕТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Оглавление

Содержание дисциплины:.....	1
Раздел 1. Введение в анализ.....	1
Раздел 2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.....	1
Раздел 3. Неопределенный интеграл.....	2
Раздел 4. Определенный интеграл.....	2
Раздел 5. Функции нескольких переменных.....	3
Вид контроля:.....	3
Вопросы к зачету.....	3
Литература.....	4

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение в анализ

Тема 1.1 Множества. Действительные и комплексные числа

Основные понятия. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки. Комплексные числа.

Тема 1.2 Функции и их графики

Понятие функции. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики.

Тема 1.3 Последовательности и предел функции.

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Предел функции.

Тема 1.4 Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

Определения и основные теоремы. Основные теоремы о пределах. Первый и второй

замечательные пределы.

Тема 1.5. Эквивалентные бесконечно малые функции

Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые, основные теоремы и применение.

Тема 1.6 Непрерывность функций

Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на промежутке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на промежутке.

Раздел 2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Тема 2.1 Производная функции

Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.

Тема 2.2 Дифференциал функции

Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Тема 2.3 Исследование функций

Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталья. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.

Тема 2.4 Формула Тейлора

Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции.

Раздел 3. Неопределенный интеграл

Тема 3.1. Неопределенный интеграл

Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.

Тема 3.2 Основные методы интегрирования

Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой. Метод интегрирования по частям.

Контрольная работа

Тема 3.3 Интегрирование рациональных функций

Понятие о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.

Контрольная работа

Тема 3.4 Интегрирование тригонометрических функций

Универсальная тригонометрическая подстановка. Использование тригонометрических преобразований.

Квадратичные иррациональности.

Тема 3.5 Интегрирование иррациональных функций
Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. Интегрирование
дифференциального бинома. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.

Раздел 4. Определенный интеграл

Тема 4.1. Определенный интеграл

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.

Тема 4.2 Основные методы интегрирования

Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.

Тема 4.3 Несобственные интегралы

Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Несобственный интеграл от разрывной функции.

Тема 4.4 Приложения определённых интегралов

Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения.

Тема 4.5 Интегрирование иррациональных функций

Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол (Симпсона).

Раздел 5. Функции нескольких переменных

Тема 5.1. Функции двух переменных

Предел функции. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.

Тема 5.2. Производные и дифференциалы

функции нескольких переменных

Частные производные 1-го порядка и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.

Тема 5.3. Скалярное поле

Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства.

Тема 5.4. Экстремум функции двух переменных

Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум. Метод Лагранжа

Вид контроля:

Зачет в форме теста.

Вопросы к зачету

1. Множества, действия над ними. Числовые множества.
2. Множество действительных чисел. Числовые промежутки. Окрестность точки.

3. Функциональная зависимость. Числовые функции. Способы задания функций.
 4. График функции. Основные характеристики функции (монотонность, ограниченность, период).
 5. Обратная и сложная функции.
 6. Основные элементарные функции и их графики
 7. Числовая последовательность, частичная последовательность.
 8. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах.
 9. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы.
 10. Предел функции в точке (2 определения). Точная верхняя и точная нижняя грани числовых множеств.
 11. Односторонние пределы. Предел функции при $x \rightarrow \infty$.
 12. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Неограниченные функции.
 13. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
 14. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов.
 15. Первый и второй замечательные пределы.
 16. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
 17. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на промежутке.
 18. Точки разрыва функции и их классификация.
 19. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.
 20. Свойства функций, непрерывных на промежутке. Теорема Вейерштрасса.
 21. Производная функции, ее механический и геометрический смысл.
- Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
22. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
 23. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций.
 24. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
 25. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные свойства дифференциалов.
 26. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
 27. Производные и дифференциалы высших порядков. Преобразование d^2y при переходе к новой переменной.
 28. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Формула конечных приращений.
 29. Правила Лопиталю. Применение к раскрытию неопределенностей.
 30. Исследование функций с помощью производной (возрастание и убывание, экстремумы). Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
 31. Исследование функций с помощью второй производной (выпуклость графика функции, точки перегиба).
 32. Асимптоты графика функции.
 33. Общая схема исследования функции и построения графика.
 34. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции.

Литература

1. Б.П. Демидович. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Наука, 1972.
2. Л. Д. Кудрявцев. Математический анализ в двух томах. – М.: Высшая школа, 1980.
3. К.Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. Сборник задач по высшей математике. 1 курс/ – 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008.
<http://review3d.ru/lungu-k-n-pismennyj-d-t-fedin-s-n-shevchenko-yu-a-sbornik-zadach-po-vysshej-matematike-1-kurs>