**Экзаменационные вопросы**

**по математическому анализу.**

**1 семестр.**

*Введение в математический анализ*

1. Множества. Множество действительных чисел, его подмножества.
2. Функция от одной действительной переменной, ее область определения. График функции. Способы задания.
3. Специальные способы задания функций (сложная, параметрически заданная функция, обратная функция). Сложные и обратные функции.
4. Числовая последовательность и ее предел. Теорема об ограниченности последовательности, имеющей конечный предел.
5. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности.
6. Предел функции в точке и на бесконечности. Теорема о единственности предела.
7. Свойства предела. Теорема об арифметических операциях над пределами теорема о предельном переходе в неравенствах.
8. Бесконечно малые последовательности и функции, бесконечно большие последовательности и функции. Связь бесконечно малых и бесконечно больших функций. Сформулировать свойства бесконечно больших функций.
9. Односторонние пределы.
10. Замечательные пределы (Сформулировать и доказать первый замечательный предел. Сформулировать и доказать второй замечательный предел).
11. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции, их свойства и применение к вычислению пределов.
12. Непрерывность функции в точке, односторонняя непрерывность и непрерывность на множестве.
13. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций.
14. Точки разрыва, их классификация.

*Дифференцирование функции одной переменной*

1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
2. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
3. Дифференцируемость функции, ее связь с непрерывностью.
4. Свойства производной (Основные правила дифференцирования). Производные основных элементарных функций.
5. Производная сложной и обратной функций, логарифмическая производная.
6. Дифференциал функции, его свойства. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
7. Дифференцирование функций, заданных неявно или параметрически.
8. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа и ее следствия.
9. Теорема Коши. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталя), раскрытие неопределенностей.
10. Производные высших порядков, механический смысл второй производной.
11. Дифференциалы высших порядков функции. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Лагранжа.
12. Разложение по формуле Маклорена основных элементарных функций (Вывести формулу для одной из них).
13. Точки экстремума функции. Необходимое условие локального экстремума.
14. Исследование функций на возрастание и убывание. Достаточные условия экстремума.
15. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
16. Исследование выпуклости и вогнутости графика функции. Точки перегиба, их нахождение (Необходимое и достаточное условие существования точки перегиба).
17. Асимптоты графиков функций. Необходимое и достаточное условие существования асимптот.
18. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

*Интегрирование функции одной переменной*

1. Первообразная. Основные свойства первообразной. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
2. Связь операций интегрирования и дифференцирования. Таблица основных интегралов.
3. Некоторые методы интегрирования (непосредственно, по частям, заменой переменной).
4. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая иллюстрация. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Многочлены и их корни.
5. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Основная теорема алгебры (без доказательства). Разложение многочлена на линейные множители. Простые и кратные корни. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.
6. Рациональные функции. Выделение целой части рациональной функции. Правильные рациональные функции, их разложение на простейшие. Интегрирование рациональных функций.
7. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
8. Интегрирование дробно-линейных и квадратичных иррациональностей.