

# Билеты по математическому анализу

## 1 семестр

Национальный исследовательский  
Нижегородский Государственный Университет  
имени Н.И. Лобачевского

Высшая Школа Общей и Прикладной Физики

Последнее обновление: 19 февраля 2024 г.

### Билет 1:

1. Мощность множеств. Счётные множества и множества мощности континуум.
2. Число  $e$ .
3. Интегралы с переменным верхним пределом и их свойства.

### Билет 2:

1. Определение точной верхней и точной нижней границы множества.
2. Вторая теорема Больцано-Коши.
3. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Определение интеграла Римана и его графический смысл.

### Билет 3:

1. Теорема о существовании арифметического корня.
2. Первая теорема Больцано-Коши.
3. Формула Ньютона-Лейбница.

### Билет 4:

1. Теорема о вложенных отрезках (в т.ч. в случае стремления к нулю длины отрезков).
2. Эквивалентность определений предела по Коши и по Гейне.
3. Достаточное условие интегрируемости монотонной функции.

### Билет 6:

1. Теорема о единственности предела последовательности.
2. Второй замечательный предел.
3. Интегралы с подстановками Эйлера.

**Билет 7:**

1. Необходимое условие сходимости.
2. Первый замечательный предел.
3. Критерии интегрирования в терминах колебаний.

**Билет 8:**

1. Бином Ньютона.
2. Первая теорема Вейерштрасса (возможные вопросы: определения ограниченной и непрерывной функции).
3. Эквивалентные условия интегрируемости в терминах колебаний.

**Билет 9:**

1. Теорема Больцано-Вейерштрасса о подпоследовательностях.
2. Эквивалентность дифференцируемости и существования производной в точке.
3. Свойства сумм Дарбу.

**Билет 10:**

1. Критерий Коши для последовательностей.
2. Теорема о непрерывности обратной функции.
3. Интеграл Римана. Необходимое условие интегрируемости.

**Билет 11:**

1. Теорема Вейерштрасса для монотонной функции.
2. Теорема Лагранжа.
3. Линейные свойства определённого интеграла.

**Билет 12:**

1. Арифметические свойства предела.
2. Теорема Коши.
3. Аддитивные свойства определённого интеграла.

**Билет 13:**

1. Неполнота и алгебраическая незамкнутость поля рациональных чисел.

2. Теорема Ролля (возможные вопросы: теорема Вейерштрасса и теорема Ферма).
3. Множества меры ноль и их свойства. Критерий Лебега интегрируемости по Риманы.

**Билет 14:**

1. Теорема о двух милиционерах.
2. Вторая теорема Вейерштрасса.
3. Условия интегрируемости для непрерывных функций и функций с конечным числом разрывов.

**Билет 15:**

1. Сравнение бесконечно малых функций (возможные вопросы: определение предела функции по Коши и по Гейне).
2. Параметрически заданные функции и их производные (возможные вопросы: определение производной, теорема Коши).
3. Интегрируемость суммы и произведения интегрируемых функций.