

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

А.В. Троицкий

«25» октября 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

для поступающих на образовательные программы бакалавриата

Москва 2022

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА

Цель экзамена — установить уровень знаний абитуриентов по математическому анализу.

Экзамен проводится в тестовой форме.

Экзаменационный тест содержит задания (задачи), соответствующие содержанию тем программы (п. 2).

Продолжительность вступительного экзамена по математическому анализу составляет 2,5 часа (150 минут).

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Преобразование алгебраических выражений	
1.	Множества. Натуральные числа (N). Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на числовой прямой.
2.	Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Преобразование алгебраических выражений.
Тема 2. Текстовые задачи	
3.	Понятие процента. Задачи на проценты (простые и сложные).
4.	Понятие прогрессии. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.
Тема 3. Числовая функция, ее свойства и график	
5.	Понятие функции. Область определения функции. Область значений функции.
6.	Основные свойства функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Монотонность.
7.	График функции. Построение и преобразование графиков функций.
Тема 4. Линейная и дробно-линейная функции	
8.	Линейная функция. Свойства линейной функции, ее график. Линейные уравнения и неравенства. Системы и совокупности линейных уравнений и неравенств.
9.	Дробно-линейная функция. Свойства дробно-линейной функции и её график.

Тема 5. Квадратичная функция	
10.	Квадратичная функция. Свойства квадратичной функции и её график. Квадратные уравнения. Теорема Виета. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Метод интервалов.
Тема 6. Иррациональная функция	
11.	Иррациональная функция, ее свойства и график.
Тема 7. Тригонометрические функции	
12.	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Тригонометрические функции в прямоугольном треугольнике. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.
13.	Обратные тригонометрические функции.
Тема 8. Показательная и логарифмическая функции	
14.	Показательная функция. Её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства.
15.	Логарифмическая функция. Её свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства. Обобщенный метод интервалов.
Тема 9. Производная функции	
16.	Производная. Правила вычисления производной. Таблица производных элементарных функций. Техника вычисления производной функции.
17.	Физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
18.	Исследование функции на монотонность. Достаточное условие возрастания (убывания) функции.
19.	Критические точки. Экстремум функции. Нахождение локального максимума и локального минимума функции.
20.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций на заданном промежутке.
21.	Исследование функции и построение её графика с использованием производной.
22.	Использование производной для решения задач оптимизации.
Тема 10. Первообразная функции	
23.	Понятие первообразной. Таблица первообразных. Нахождение первообразных функции.
24.	Применение первообразных для вычисления площадей плоских фигур.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Задачи экзаменационного теста (см. образец) разбиты на 2 группы: **В** и **С**.

Первая группа задач (**В1–В16**) позволяет оценить базовый уровень знаний по математическому анализу. Задачи этой группы разбиты на 2 уровня сложности.

Каждая правильно решенная задача №№ **В1- В8** оценивается в **три балла**.

Каждая правильно решенная задача №№ **В9- В16** оценивается в **пять баллов**.

Во второй группе — самые сложные задачи (**С1–С4**). Эта группа задач состоит из заданий повышенного уровня сложности. Каждая правильно решенная задача группы **С** оценивается в **девять баллов**.

Любая задача экзаменационного теста считается решённой правильно, если приведён правильный ответ этой задачи. Ответом к каждой задаче теста является целое число или конечная десятичная дробь.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

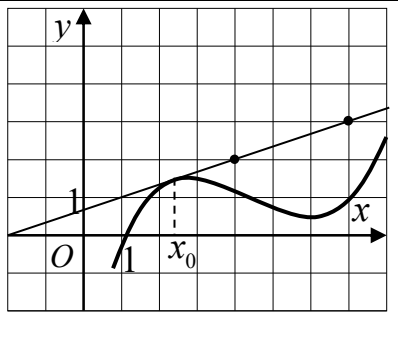
1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич и др. – М.: Мнемозина, 2014.
2. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич и др.– М.: Мнемозина, 2014.
3. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень) / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин — М.: Просвещение, 2016.
4. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровень) / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин — М.: Просвещение, 2017.
5. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (Базовый и углубленный уровни) / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин — М.: Просвещение, 2014.
6. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (Базовый и углубленный уровни) / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин – М.: Просвещение, 2014.
7. Математика абитуриентам. Готовимся к ЕГЭ на подготовительных курсах. Сборник задач. Часть 1. (3-е издание, дополненное и исправленное). Учебное пособие / *под общей редакцией* В.В. Лебедева - М.: Издательский дом ГОУВПО «ГУУ», 2016, 2017.

8. Математика абитуриентам. Готовимся к ЕГЭ на подготовительных курсах. Сборник задач. Часть 2. (4-е издание, дополненное и исправленное). Учебное пособие / *под общей редакцией* В.В.Лебедева - М.: Издательский дом ГОУВПО «ГУУ», 2016, 2017.

9. Математика абитуриентам: учебно-практическое пособие для подготовки к внутреннему вступительному испытанию по математике / *под общей редакцией* Е.А.Губаревой - М.: Издательский дом ГОУВПО «ГУУ», 2017.

**ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ТЕСТА ПО
МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ**

№	<i>Условия задач</i>
В1.	Сберегательный банк в конце каждого года начисляет 4,5% к сумме, находящейся на счете. На сколько рублей увеличится первоначальный вклад в 2000 руб. через 2 года?
В2.	Чётная функция $y = g(x)$ определена на всей числовой оси. Найдите $g(2) - g(-6)$, если $g(-2) = 1$, а $g(6) = 3$.
В3.	Решите неравенство $4(1 - x) + 3x \leq 0$. В ответе укажите наименьшее целое решение.
В4.	Решите уравнение $(3 - x)^2(x + 1) = 0$. В ответе укажите натуральный корень.
В5.	Решите неравенство $(3 - x)^2(x + 1) \leq 0$. В ответе укажите наибольшее целое решение.
В6.	Решите уравнение $3^x + 3^{x+2} = 90$.
В7.	Решите неравенство $3^x + 3^{x+2} > 90$. В ответе укажите наименьшее целое решение.
В8.	Вычислите значение выражения $\frac{x^2 \cdot y^5}{(\sqrt{x})^4 \cdot y^3}$ при $x = 2022$, $y = -2$.
В9.	Найдите площадь фигуры, ограниченной кривыми $y=0$, $x=5$ и $y=18 - 2x$.
В10.	Найдите расстояние между точками пересечения с осями координат графика функции $y = y(x)$, заданной уравнением $3x + 4y = 12$.
В11.	Найдите область определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{x}{5-x}\right)^{-1}}$. В ответе укажите сумму всех целых значений в найденной области.
В12.	Известно, что $F(x)$ одна из первообразных функции $f(x) = x^3 + x$. Известно, что $F(0) = 4$. Найдите $F(2)$.
В13.	Пятый член геометрической прогрессии равен -64, а второй равен 8. Найти сумму первых трёх членов этой прогрессии.
В14.	Найдите наименьшее значение функции $y = \frac{x-1}{x+1}$ на отрезке $[0; 4]$.
В15.	Вычислите значение производной функции $y = e^{3x-1} - 7$ в точке $x = \frac{1}{3}$.

В16.	<p>На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0. Ответ округлите до сотых.</p>	
С1.	<p>Найдите количество критических точек функции $f(x) = 2 \cos 2x - \cos x$ на отрезке $\left[-2\pi; \frac{\pi}{2}\right]$.</p>	
С2.	<p>Задана функция $y(t) = \frac{2t^3}{3} - \frac{33t^2}{2} + 16t - 7$. Решите неравенство $y'(2^x) \leq 0$. В ответе укажите сумму всех целых решений этого неравенства.</p>	
С3.	<p>При каких значениях параметра a уравнение $\frac{x(x+1)}{ x+1 }(x+3)^2 + a = 0$ имеет три корня? В ответе укажите наименьшее целое значение.</p>	
С4.	<p>Скорость парома линейно зависит от массы переправляемого груза так, что при нагрузке в 50 т его скорость на 10% больше, чем при нагрузке в 60 т. При нагрузке в 70 т его скорость равна 6 км/ч. Какова скорость парома при наибольшем грузообороте? (Грузооборотом называется произведение скорости на массу перевозимого груза.)</p>	