

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора ГУУ
И.В. Лобанов
«27» сентября 2017 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«МАТЕМАТИКА»
для поступающих на образовательные программы бакалавриата

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА

Цель экзамена — установить уровень знаний абитуриентов по математике.

Экзамен проводится в письменной форме.

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

Продолжительность вступительного экзамена по математике составляет 4 часа (240 минут).

Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и любым другим электронным оборудованием, за исключением непрограммируемых калькуляторов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Преобразование алгебраических уравнений	
1.	Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. 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 прямой. Числовые множества. Операции над числовыми множествами. Числовые выражения. Модуль числа. Геометрический смысл модуля.
2.	Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Преобразование алгебраических выражений. Понятие процента.
Тема 2. Числовая функция, ее свойства и график	
3.	Понятие функции. Основные свойства функции. График функции. Построение и преобразование графиков функций.
Тема 3. Линейная и дробно-линейная функции	
4.	Линейная функция. Свойства линейной функции, ее график. Линейные уравнения и неравенства. Системы и совокупности линейных уравнений и неравенств.
5.	Задачи с параметрами. Графические методы решения задач с параметрами.
6.	Линейные уравнения и неравенства, содержащие модуль.
7.	Дробно-линейная функция. Свойства дробно-линейной функции и её график.
Тема 4. Квадратичная функция	
8.	Квадратичная функция. Свойства квадратичной функции и её график. Квадратные уравнения. Теорема Виета. Квадратные

	неравенства.
9.	Дробно-рациональные уравнения. Рациональные неравенства. Метод интервалов.
10.	Окружность. Уравнение окружности. Метод областей.
Тема 5. Текстовые задачи	
11.	Простейшие текстовые задачи. Задачи на проценты и смеси. Задачи на движение. Задачи на работу.
12.	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 6. Элементы теории вероятностей	
13.	Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Алгебра событий.
Тема 7. Иррациональная функция	
14.	Иррациональная функция, ее свойства и график.
15.	Иррациональные уравнения и неравенства.
Тема 8. Тригонометрия	
16.	Тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Тригонометрические функции в прямоугольном треугольнике. Тожественные преобразования тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции.
17.	Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения (уравнения, сводящиеся к квадратным уравнениям, однородные уравнения и т. д.). Тригонометрические уравнения с отбором корней.
Тема 9. Показательная и логарифмическая функции	
18.	Показательная и логарифмическая функции. Их свойства и графики.
19.	Преобразования показательных и логарифмических выражений.
20.	Показательные уравнения и неравенства.
21.	Логарифмические уравнения и неравенства.
22.	Обобщенный метод интервалов. Метод рационализации. Системы неравенств.
Тема 10. Элементы математического анализа	
23.	Производная. Физический и геометрический смысл производной. Вычисление производной функции.
24.	Нахождение: экстремумов функции, наибольшего и наименьшего значений функций на заданном промежутке. Построение графиков функций с использованием производной.

25.	Понятие первообразной. Нахождение первообразной функции. Применение первообразных для вычисления площадей плоских фигур.
Тема 11. Планиметрия	
26.	Периметр многоугольника. Длина окружности и длина дуги окружности. Вычисление площадей плоских фигур: треугольник, прямоугольный треугольник, квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция, круг, сектор круга. Отношение площадей подобных фигур.
27.	Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости, заданными своими координатами. Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Подобные фигуры. Окружность, круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности и её свойства. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Треугольник. Сумма углов треугольника. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Виды треугольников. Свойства равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Признаки равенства и подобия треугольников. Многоугольник: его вершины, стороны, диагонали. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника. Четырёхугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Признаки параллелограмма, его свойства.
28.	Решение задач планиметрии, в том числе с доказательством и многовариантные
Тема 12. Стереометрия	
29.	Простейшие задачи стереометрии. Вычисление площадей поверхностей и объемов. Шар, сфера, пирамида, параллелепипед, призма, конус, цилиндр.
30.	Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости, расстояние между прямыми.
31.	Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.
32.	Построение сечений и нахождение их площадей.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

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

Первая группа задач (**В1–В19**) позволяет оценить базовый уровень знаний по математике. Задачи этой группы разбиты на 3 уровня сложности.

Каждая правильно решенная задача №№ **В1- В5** оценивается в **два балла**.

Каждая правильно решенная задача №№ **В6- В15** оценивается в **три балла**.

Каждая правильно решенная задача №№ **В17- В19** оценивается в **шесть баллов**.

При выполнении задач №№ **В1- В15** абитуриенту требуется применить свои знания в знакомой ситуации. Эти задачи соответствуют минимуму содержания всех разделов элементарной математики средней школы (алгебры, геометрии, математического анализа и т.д. в пределах программы математики средней школы).

При решении задач №№ **В16- В19** абитуриент должен применить свои знания в измененной ситуации, используя навыки анализа стандартных задач различных разделов элементарной математики (алгебры, геометрии, математического анализа и т.д. в пределах программы математики средней школы).

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**.

После выполнения экзаменационной работы в черновике абитуриент должен правильно оформить бланк экзаменационного билета (чистовик). Для этого ему нужно:

- 1) переписать из черновика ответы задач **В1–В19** в графу «**Ответы**»;
- 2) перенести решения задач **С1–С4** (соотношения, которые следуют из условий, основные преобразования и т. д.) в бланк экзаменационного билета и выписать здесь же ответы. Графа «**Баллы**» абитуриентом не заполняется.

Любая задача из группы **В** считается решённой правильно, если в графе «**Ответы**» бланка экзаменационного билета приведён правильный ответ этой задачи. Отсутствие в бланке экзаменационного билета правильно записанного ответа по задачам **В1 – В19** означает, что соответствующее задание **не выполнено**.

Задача группы **С** считается правильно решённой, если на бланке экзаменационного билета приведено её решение со всеми необходимыми промежуточными выкладками, а также приведён правильный ответ. Наличие в чистовике решения задач группы **С** позволяет экзаменаторам оценить эти решения и при наличии ошибок. В этом случае (в зависимости от ошибки) решение задачи оценивается целым числом от 0 до 9 баллов.

Обращаем внимание абитуриентов на то, что **черновики экзаменационной работы** ни во время её проверки, ни во время апелляции **не рассматриваются**.

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. Геометрия. 10 – 11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций / Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.— М.: Просвещение, 2014.
8. Геометрия. 7 – 9 классы. Учебник для общеобразовательных организаций / Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.— М.: Просвещение, 2014.
9. Математика абитуриентам. Готовимся к ЕГЭ на подготовительных курсах. Сборник задач. Часть 1.(3-ье издание, дополненное и исправленное). Учебное пособие / *под общей редакцией* В.В.Лебедева - М.: Издательский дом ГОУВПО «ГУУ», 2016, 2017.
10. Математика абитуриентам. Готовимся к ЕГЭ на подготовительных курсах. Сборник задач. Часть 2.(4-ое издание, дополненное и исправленное). Учебное пособие / *под общей редакцией* В.В.Лебедева - М.: Издательский дом ГОУВПО «ГУУ», 2016, 2017.
11. 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 БИЛЕТА ПО МАТЕМАТИКЕ

1. Решите задачи № В1 - №19 на черновике и запишите их ответы справа от условия в столбце «Ответы»			
№	Условия задач	Ответы	Баллы
В1.	Таксист за месяц проехал 1600 километров. Стоимость 1 литра бензина 41 рубль. Средний расход бензина на 100 километров составляет 8 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?		
В2.	Вычислите значение выражения $\frac{x^2 y^3}{xy}$ при $x = -3$, $y = 5$.		
В3.	Решите уравнение $3(x-1) = 2(x-1)$.		
В4.	Решите неравенство $3(x-1) \leq 2(x-1)$.		
В5.	Сторона равностороннего треугольника равна 8. Найдите длину стороны квадрата, имеющего периметр равный периметру этого треугольника.		
В6.	Найдите расстояние между точками плоскости с координатами (2; 5) и (-1; 9).		
В7.	Решите уравнение $x^2 - 2x - 3 = 0$.		
В8.	Решите неравенство $x(x-1) > x+3$.		
В9.	Решите уравнение $(\sqrt{225-x^2} - 15)(x-16) = 0$.		
В10.	Решите уравнение $2^{x-1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-3}$.		
В11.	Решите неравенство $2^{x-1} - \left(\frac{1}{2}\right)^{x-3} > 0$.		
В12.	Найдите область определения функции $y = \sqrt{4-x} + \frac{2}{x-3}$.		
В13.	Сухая строительная смесь состоит из цемента и песка. Какое максимальное количество смеси, содержащей третью часть цемента, можно приготовить из одного мешка цемента (50 кг) и 200 кг смеси, содержащей пятую часть цемента?		
В14.	После двух последовательных снижений на одно и то же число процентов цена товара снизилась с 9000 рублей до 5760 рублей. На сколько процентов каждый раз снижалась цена товара?		

B15.	Угол при основании равнобедренного треугольника равен 61° . Найдите внутренний угол при его вершине.		
B16.	Решите уравнение $\log_7(x^2 - 4x + 1) = \log_7(1 - x)$.		
B17.	Найдите длину основания равнобедренного треугольника, если его боковая сторона имеет длину 10 см, а высота, проведенная к основанию – 6 см.		
B18.	Радиус первой окружности в 2 раза меньше радиуса второй окружности. Чему равна длина первой окружности, если длина второй равна 12 ?		
B19.	Запаянный сосуд в виде прямоугольного параллелепипеда с ребрами $40, 48$ и 55 см стоит на горизонтальной поверхности так, что наибольшая грань является дном. В сосуд налита вода до уровня 24 см. На каком уровне (см) окажется вода, если сосуд поставить на наименьшую грань?		
2. Решив задачи №С1-№С4 на черновике, запишите их краткие решения (основные соотношения, преобразования и тд.) и ответы на обороте экзаменационного билета.			
№	Условия задач	Баллы	
С1.	а) Решите уравнение $3\cos^2 x + 3\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = 0$.		
	б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $(-\pi; \pi]$.		
С2.	Решите неравенство $\log_2^2(x-1) + \log_{0,5}(x-1)^4 + 3 \geq 0$.		
С3.	На катетах AC и BC прямоугольного треугольника ABC вне треугольника построены квадраты $ACDE$ и $BFKC$. Точка M – середина гипотенузы AB , точка H – точка пересечения прямых CM и DK . а) Докажите, что $CM \perp DK$.		
	б) Найдите длину отрезка MH , если известно, что катеты треугольника ABC равны 60 и 80 .		
С4.	а) Постройте график функции $y = x^2 + 4 x $.		
	б) Найдите все значения a , при которых уравнение $ x^2 + 4 x + a = 6$ имеет три различных действительных корня.		
		Всего:	