

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. ректора

Н.В. Федина  
12.11.2015 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ПО МАТЕМАТИКЕ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА**

Липецк – 2015

Программа разработана на основе ФГОС среднего общего образования. В первом разделе программы перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий. Во втором разделе перечислены навыки и умения, которые требуются от поступающего.

Для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения теми понятиями и свойствами, которые перечислены в настоящей программе.

## 1. Основные математические понятия и факты Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.
5. Числовая прямая. Числовые промежутки. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
8. Логарифмы и их свойства.
9. Одночлен и многочлен.
10. Многочлен с одной переменной. Формула для вычисления корней квадратного трехчлена.
11. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
12. Неравенства. Решение неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.
13. Системы уравнений и неравенств. Решение систем. Понятие о равносильных системах.
14. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n-го члена и суммы первых n членов арифметической (геометрической) прогрессии.
15. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула для вычисления суммы.
16. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. Функция, обратная данной функции.
17. График функции. Возрастающие и убывающие функции. Периодичность, четность, нечетность функций.
18. Основные свойства функций:  
 $y = kx + b; y = \frac{k}{x};$   
 $y = ax^2 + bx + c; y = x^n; n \in N; y = a^x; y = \log_a x; y = \sin x; y = \cos x; y = \operatorname{tg} x;$   
 $y = \sqrt{x}; y = \sqrt[3]{x}$  в естественных областях определения.
19. Тригонометрические функции числового аргумента.
20. Основные тригонометрические тождества.
21. Тригонометрические функции суммы и разности аргументов.
22. Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму, формулы понижения степени.
23. Формулы приведения.
24. Обратные тригонометрические функции.
25. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Уравнение касательной.

26. Нахождение производных элементарных функций. Правила вычисления производных.
27. Достаточные условия возрастания (убывания) функций на промежутке. Точки экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточные условия существования экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
28. Исследование функций с помощью производной.
29. Понятие неопределенного и определенного интегралов. Применение определенных интегралов к вычислению площадей.

## **Геометрия**

1. Признаки равенства треугольников.
2. Свойства равнобедренного треугольника.
3. Параллельность прямых. Признак параллельности прямых.
4. Сумма углов треугольника и выпуклого многоугольника.
5. Прямоугольный треугольник. Решение прямоугольных треугольников.
6. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор, сегмент.
7. Окружность, описанная около треугольника и вписанная в треугольник.
8. Признаки и свойства параллелограмма.
9. Прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
10. Теорема Фалеса.
11. Средняя линия треугольника.
12. Теорема синусов, косинусов, теорема Пифагора.
13. Векторы. Сложение векторов, умножение вектора на число. Скалярное произведение.
14. Подобие фигур, признаки подобия треугольников.
15. Формулы площадей треугольника, параллелограмма, трапеции, круга.
16. Свойства высоты, опущенной из прямого угла треугольника.
17. Параллельность прямых и плоскостей.
18. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямых и плоскостей.
19. Двугранный и трехгранный углы.
20. Призма, параллелепипед, пирамида.
21. Цилиндр, конус, шар.
22. Объемы прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, конуса, цилиндра, шара.
23. Площади боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, конуса, цилиндра. Площадь сферы.

## **2. Основные навыки и умения**

Экзаменуемый должен уметь:

Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений.

Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической функций, функций, содержащих абсолютные величины и комбинаций указанных функций.

Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящие к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и

проводящие к ним. Решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащие степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции.

Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.

Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.

Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении геометрических задач.

Производить операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

Пользоваться понятием производной при исследовании интервалов монотонности функций, нахождении экстремумов и при построении графиков функций.

Пользоваться понятием определенного интеграла для нахождения площадей плоских фигур.

### Примерный вариант заданий по математике

(Вступительные испытания по математике проводятся в письменной форме)

#### Вариант 1

1. Решите уравнение  $\frac{2}{\sqrt{x-3}} - \sqrt{x-3} = 1$ .
2. Вычислите  $\log_4(\log_2(\log_3 81))$ .
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .
4. Стоимость ремонтных работ повысилась в первом квартале на 30% по сравнению с началом года, а во втором квартале – на 20% от новой стоимости. На сколько процентов повысилась стоимость ремонтных работ во втором квартале по сравнению с началом года?
5. Упростите  $\frac{10 \sin 40^\circ \cdot \sin 50^\circ}{\cos 10^\circ}$ .
6. Найдите площадь трапеции, если ее основания равны 16 и 28, а боковые стороны – 17 и 25.
7. Решите неравенство  $\frac{3x-1}{1-x} \geq 1$ .
8. Найдите максимум функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 6x$ .
9. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{5x-1}{3x+2}}$ .
10. Найдите значение выражения  $5 \cdot 1,2^{\log_{1,2} 6}$ .
11. Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 14 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 80 км/ч,

и через 40 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля (ответ дайте в км/ч).

12. В шар объемом  $4\sqrt{3}$  вписан цилиндр, образующая которого видна из центра шара под углом  $60^\circ$ . Найдите объем цилиндра.
13. Решите неравенство  $2 \log_x 3 - 3 \log_{\frac{3}{x}} 3 + 2 \log_{3x} 3 \geq 0$ .
14. При каком целом значении параметра  $k$  отношение корней уравнения  $x^2 + (2k - 5)x - 9k = 0$  равно 2?
15. Все члены конечной последовательности являются натуральными числами. Каждый член этой последовательности, начиная со второго, либо в 10 раз больше, либо в 10 раз меньше предыдущего. Сумма всех членов последовательности равна 5292.
- а) Может ли последовательность состоять из двух членов?
  - б) Может ли последовательность состоять из трех членов?
  - в) Какое наибольшее количество членов может быть в последовательности?

**Продолжительность и критерии оценивания ответов поступающих на  
вступительных испытаниях по математике:**

Продолжительность вступительных испытаний по математике – 3 часа.

Первоначальная оценка работы проводится в первичных баллах. Правильное решение каждого из заданий № 1 – 10 оценивается в один балл. Правильное решение заданий № 11 и 12 оценивается в два балла, задания 13 – в три балла, заданий 14 и 15 – в четыре балла. Первичные баллы переводятся в стобалльную шкалу. Итоговая оценка выставляется по стобалльной шкале.

**Рекомендуемая литература**

1. Высоцкий И.Р. ЕГЭ 2013. Математика Задача В 4. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 96 с.
2. Кочагин В.В., Кочагина М.Н. Математика. Тематические тренировочные задания. М.: Эксмо, 2014. – 157 с.
3. Посицельская М.А., Посицельский С.Е. ЕГЭ 2013 Математика Задача В2. Графики и диаграммы. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 56 с.
4. Семенов А.Л., Яценко И.В. Математика. Типовые тестовые задания. М.: Экзамен, 2014. – 215 с.
5. Семенов А.Л. и др. ЕГЭ 3000 задач с ответами. Математика./ Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2014. – 542 с.
6. Смирнов В.А. ЕГЭ 2013 Математика Задача В3. Планиметрия: площади. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 48 с.
7. Смирнов В.А. ЕГЭ 2013 Математика Задача В9. Стереометрия. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 48 с.

8. Смирнов В.А. ЕГЭ 2013 Математика Задача В6. Планиметрия: углы и длины. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 60 с.
9. Шестаков С.А. ЕГЭ 2013 Математика Задача В5. Простейшие уравнения. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 48 с.
10. Шестаков С.А. ЕГЭ 2013 Математика Задача В7. Значения выражений. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 48 с.
11. Шестаков С.А. ЕГЭ 2013 Математика Задача В14. Исследование функций. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 80 с.
12. Шестаков С.А., Гуцин Д.Д. ЕГЭ 2013 Математика Задача В13. Задачи на составление уравнений. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 64 с.
13. Шноль Д.Э. ЕГЭ 2013 Математика Задача В 1. Арифметические задачи. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 40 с.
14. Яценко И.В., Захаров П.И. ЕГЭ 2013 Математика Задача В8. Геометрический смысл производной. Рабочая тетрадь. / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. М.: Экзамен, 2013. – 88 с.