

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



Утверждаю

Первый проректор - проректор по  
учебной работе

Е.Е. Чупандина

15.02.2018

Дополнительная образовательная программа  
общеразвивающая

«Подготовка к ЕГЭ. Математика»

Категория обучающихся

обучающиеся 11 классов, обучающиеся профессиональных учебных заведений,  
выпускники прошлых лет

Срок обучения сентябрь-май, 136 аудиторных часов

Форма обучения очная

Город – Воронеж

## I. Общая характеристика программы

Программа «Подготовка к ЕГЭ. Математика» относится к циклу дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых в Воронежском государственном университете на подготовительных курсах управления по довузовской работе и набору студентов.

Настоящая программа разработана для обучающихся 11-х классов, профессиональных учебных заведений и выпускников прошлых лет, готовящихся к поступлению в вузы, желающих ликвидировать возможные пробелы в своих знаниях по математике, систематизировать весь материал средней школы, отработать отдельные алгоритмы решения базовых задач и развить навыки решения нестандартных заданий. Рабочая программа ориентирована на подготовку обучающихся к успешной сдаче экзамена по математике за курс средней школы в форме ЕГЭ.

### 1.1. Цели реализации программы

Обеспечить овладение обучающимися знаниями по предметам вступительных испытаний в объеме и качестве, необходимом для успешной сдачи единого государственного экзамена.

Сформировать умения, проверяемые на едином государственном экзамене.

Развитие аналитических и творческих способностей обучающихся, выработка у них умения решать нестандартные задания, создание возможностей для получения обучающимися прочной и глубокой базы знаний по математике с целью дальнейшего обучения в вузе.

Цели обучения:

- обобщить, расширить и систематизировать знания обучающихся по основным разделам математики;
- познакомить обучающихся с некоторыми специальными методами и приемами решения математических задач;
- сформировать умения применять полученные знания при решении нестандартных задач, задач повышенной сложности;
- повысить математическую подготовку школьников.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

Повышение уровня предметной и психологической подготовки обучающихся к сдаче единого государственного экзамена по математике.

Умение решать задания повышенного уровня сложности, освоение нестандартных подходов к пониманию материала, формирование навыков образовательной культуры.

Задачи курса:

- дополнить знания обучающихся теоремами прикладного характера, областью применения которых являются задачи;
- расширить и углубить представления обучающихся о приемах и методах решения математических задач;
- помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования;
- сформировать навыки самостоятельной работы и навыки работы со справочной литературой;
- развить интерес и положительную мотивацию изучения математики;
- подготовить обучающихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

### 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

- владение математическими знаниями и умениями необходимыми для итоговой аттестации в форме ЕГЭ;
- наличие логического мышления, алгоритмической культуры, математического мышления и интуиции необходимых для дальнейшего образования;
- сформированные навыки самообразования, критического мышления, самоорганизации и самоконтроля;
- умения работать в команде, находить, формулировать и решать математические проблемы.

## II. Учебный план

	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практические и лабораторные занятия	самостоятельная работа	
1.	Систематизация, повторение и обобщение математики базового уровня	96		48	48	Тесты, устные опросы
2.	Математика повышенной сложности	112		56	56	Тесты, устные опросы
3.	Практикум	64		32	32	Тесты
4.	Итого	272		136	136	

Руководитель дополнительной образовательной программы

Юрий  
подпись

Смирнова Ю.Д.  
ФИО

## III. Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

### 1. Раздел 1. Систематизация, повторение и обобщение математики базового уровня (48 час.)

Тема 1.1. Задачи с практическим содержанием (задачи ЕГЭ №1, №2, №3, №5, №11) (18 час.)

Содержание темы. Рассматриваются текстовые задачи, основанные на моделировании реальных бытовых ситуаций. Отрабатываются умения читать диаграммы, схемы, оценивать вероятность событий, выбирать оптимальную тактику действий.

Тема 1.2. Алгебра (задачи ЕГЭ №6, №10, №13) (10 час.)

Содержание темы. Рассматриваются различные виды простейших уравнений, неравенств и их систем. Изучаются различные приемы тождественных преобразований рациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных выражений.

Тема 1.3. Начала анализа (задачи ЕГЭ №8, №14) (8 час.)

Содержание темы. Изучается связь между производной и функцией, закрепляются практические умения по дифференциальному исчислению функции одной переменной. Исследуется геометрический смысл производной и первообразной, а также отрабатывается умение читать графики.

Тема 1.4. Геометрия (задачи ЕГЭ №4, №7, №9, №12) (12 час.)

**Содержание темы.** Систематизируются основные формулы планиметрии и стереометрии. Отрабатывается практика решения простейших геометрических задач.

## **Раздел 2. Математика повышенной сложности (56 час.)**

**Тема 2.1. Нестандартные уравнения и системы уравнений (задача ЕГЭ №15) (8 час.)**

**Содержание темы.** Рассматриваются все возможные, в том числе и нестандартные, виды уравнений, изучаемых в курсе средней школы. Предлагаются различные технологии их решения. Особый акцент делается на область определения и равносильность переходов.

**Тема 2.2. Стереометрия (задача ЕГЭ №16) (8 час.)**

**Содержание темы.** Предлагаются основные понятия стереометрии и рассматриваются базовые задачи по нахождению углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью, расстояний между скрещивающимися прямыми, плоскостями, построение сечений и т.д. Изучается координатный метод решения стереометрических задач.

**Тема 2.3. Неравенства, системы неравенств (задача ЕГЭ №17) (8 час.)**

**Содержание темы.** Рассматривается методика решения рациональных, иррациональных, логарифмических, показательных неравенств и их систем. Отдельно изучаются неравенства, содержащие знак модуля.

**Тема 2.4. Планиметрия (задача ЕГЭ №18) (8 час.)**

**Содержание темы.** Идет отработка техник решения достаточно сложных многовариантных планиметрических задач. При этом предлагаются систематизация всего школьного курса геометрии и классификация методов решения планиметрических задач. Особое внимание уделяется задачам на доказательство.

**Тема 2.5. Математическое моделирование процессов практической деятельности и повседневной жизни (задача ЕГЭ №19) (8 час.)**

**Содержание темы.** Рассматриваются технологии составления уравнений по текстовым условиям задач и вырабатываются умения решать их.

**Тема 2.6. Параметры (задача ЕГЭ №20) (8 час.)**

**Содержание темы.** Рассматривается понятие задачи с параметром. Учащиеся знакомятся с аналитическим и графическим способами их решения. Изучается методика отбора полученных решений в соответствии со значениями параметра.

**Тема 2.7. Задачи на теорию целых чисел (задача ЕГЭ №21) (8 час.)**

**Содержание темы.** Для желающих выйти за рамки школьной программы предлагается методика решения достаточно сложных олимпиадных задач на основе теории целых чисел.

## **Раздел 3. Практикум (32 час.)**

**Содержание темы.** На вариантах прошлых лет, демонстрационных и пробных вариантах ЕГЭ проходит отработка и закрепление полученных навыков, приобретается прочный опыт решения соответствующих задач.

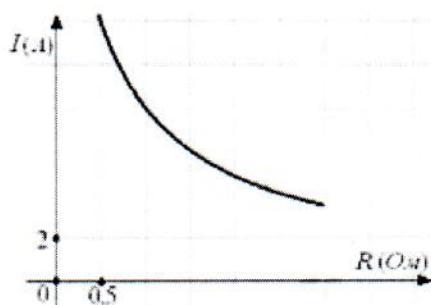
### **2. Методические рекомендации и пособия по реализации учебной программы**

Курс рассчитан на систематизацию, отработку и закрепление выполнения заданий в формате ЕГЭ и предусматривает интенсивную самостоятельную работу обучающегося за счет привлечения дополнительного материала в виде тренировочных заданий для работы дома. Весь курс является практико-ориентированным с элементами анализа и самоанализа учебной деятельности обучающихся.

### 3. Контрольные задания

#### Пример теста

- 1) Для покраски 1 кв. м потолка требуется 240 г краски. Краска продаётся в банках по 2,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 50 кв. м?
- 2) Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя – чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в Омах), на оси ординат – сила тока в Амперах. Ток в цепи электродвигателя уменьшился с 8 до 6 Ампер. На сколько Омов при этом увеличилось сопротивление цепи?

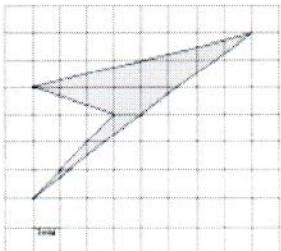


- 3) Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяжённостью 500 км. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

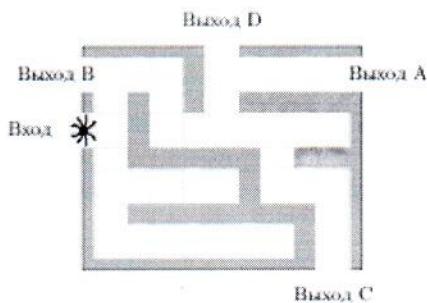
Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	7	3700
Б	Бензин	10	3200
В	Газ	14	3200

Помимо аренды клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива — 19 рублей за литр, бензина — 22 рубля за литр, газа — 14 рублей за литр. Сколько рублей заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант?

- 4) Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

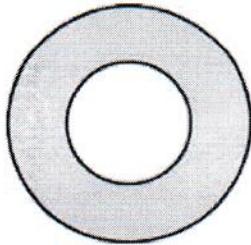


- 5) На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D.

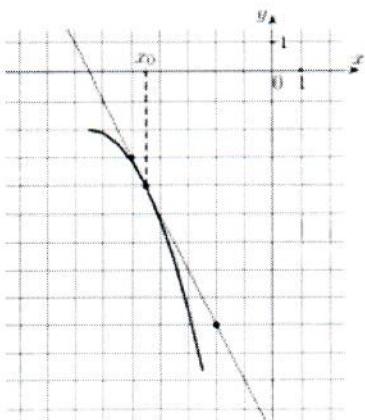


- 6) Найдите корень уравнения  $\log_{x-5} 49 = 2$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

- 7) Найдите площадь кольца, ограниченного концентрическими окружностями, радиусы которых равны  $\frac{4}{\sqrt{\pi}}$  и  $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$ .



- 8) На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .



- 9) Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, B, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> прямоугольного параллелепипеда ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, у которого AB=5, AD=3, AA<sub>1</sub>=4.

- 10) Найдите значение выражения:  $\sqrt{754^2 - 304^2}$

- 11) В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону  $H(t) = at^2 + bt + H_0$ , где  $H_0=4$  м — начальный уровень воды,  $a = \frac{1}{100}$  м/мин<sup>2</sup>, и  $b = -\frac{2}{5}$  м/мин — постоянные,  $t$  — время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.

- 12) Площадь боковой поверхности конуса в два раза больше площади основания. Найдите угол между образующей конуса и плоскостью основания. Ответ дайте в градусах.



- 13) Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 25 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в исходный пункт теплоход возвращается через 30 часов после отплытия из него. Сколько километров прошел теплоход за весь рейс?
- 14) Найдите наибольшее значение функции  $y = 14x - 7\lg x - 3,5\pi + 11$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right]$ .
- 15) а) Решите уравнение  $3^{1+2\lg 3x} - 10 \cdot 3^{\lg 3x} + 3 = 0$   
 б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- 16) Найти площадь сечения прямоугольного параллелепипеда A...D<sub>1</sub>, проходящего через середины M, N, L ребер AD, DC, CC<sub>1</sub> соответственно, если AA<sub>1</sub> = 1, AB = 2, AD = 3
- 17) Решите неравенство  $1 + \log_{\frac{1}{3}}(\log_3(4-x)) > 0$
- 18) В треугольнике ABC проведены медианы AA<sub>1</sub> и BB<sub>1</sub>, причем  $\angle CAA_1 = \angle CBB_1$ .  
 а) Докажите, что AC=BC  
 б) Найдите длину AB<sub>1</sub>, если радиус описанной окружности вокруг четырехугольника ABA<sub>1</sub>B<sub>1</sub> равен  $\frac{9\sqrt{34}}{8}$ , а  $\sin \angle CAA_1 = \frac{8}{3\sqrt{34}}$
- 19) 1 января 2015 года Александр Сергеевич взял в банке 1.1 млн. рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 1 % на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 1 %), затем Александр Сергеевич переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Александр Сергеевич может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 275 тыс. рублей?
- 20) Найдите все значения параметра a, при котором функция  $f(x) = 2|2|x| - a^2| - x + a$  имеет ровно 2 точки пересечения.
- 21) Из первых 22 натуральных чисел выбрали 2k различных чисел. Выбранные числа разбили на пары и посчитали суммы чисел в каждой паре. Оказалось, что все полученные суммы различны и не превосходят 27.  
 а) Может ли получиться так, что сумма всех 2k выбранных чисел равняется 170 и в каждой паре одно из чисел ровно в три раза больше другого?  
 б) Может ли число k быть равным 11?  
 в) Найти наибольшее возможное значение k.

#### 4. Литература

1. ЕГЭ 2017. Математика. Профильный уровень. Типовые тестовые задания. 30 вариантов + 800 Части 2 / И. Р. Высоцкий, М. А. Волчекевич, И. В. Ященко; под ред. И. В. Ященко. — М.: Издательство «Экзамен», 2017.— 217 с.
2. ЕГЭ 2015. Математика. Типовые тестовые задания / И. Р. Высоцкий, П. И. Захаров, В. С. Панферов, С. Е. Посицельский, А. В. Семенов, М. А. Семенова, И. Н. Сергеев, В. А. Смирнов, С. А. Шестаков, Д. Э. Шноль, И. В. Ященко; под ред. И. В. Ященко. — М.: Издательство «Экзамен», 2015.— 56 с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Типовые тестовые задания»)
3. ЕГЭ 2017. Математика. Профильный уровень. Типовые тестовые задания. 50 вариантов / И. Р. Высоцкий, И. В. Ященко; под ред. И. В. Ященко. — М. : Издательство «Экзамен», 2017. — 248 с
4. ЕГЭ 2017. Математика. Экзаменационные тесты. Базовый уровень / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов. — М. : Издательство «Экзамен», 2017. — 80 с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Практикум»)
5. ЕГЭ 2017. Математика. Экзаменационные тесты. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов. — М. : Издательство «Экзамен», 2017. — 56, [2] с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Практикум»)
6. Сайт Федерального института педагогических измерений: <http://www.fipi.ru/>

#### **IV. Кадровое обеспечение дополнительной образовательной программы**

№ п/п	Дисциплины (модули)	Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки)	Характеристика педагогических работников			Условия привлечения к педагогической деятельности
				всего	педагогической работы в т.ч.	стаж педагогический (научно-педагогической работы)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Математика	Бахтина Жанна Игоревна	БГПИ, учитель математики, физики	к.ф.-м.н.	7	7	ВГУ, преподаватель кафедры математического анализа
2	Математика	Плетнева Ольга Константиновна	ВГУ, математика	к.ф.-м.н., доцент	22	22	ВГУ, доцент кафедры математического анализа
3	Математика	Шабров Сергей Александрович	ВГУ, математика	к.ф.-м.н., доцент	19	18	ВГУ, доцент кафедры математического анализа
							Почасовая оплата
							Почасовая оплата
							Почасовая оплата

**V. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методический материалы)**

Текущий контроль осуществляется в формах опроса и тестирования по основным пройденным темам.

Итоговым тестом является тест аналогичный тестовой работе ЕГЭ по математике.

**VI. Составители программы**

Плетнева Ольга Константиновна, кандидат физико-математических наук, доцент