

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

17.12.2021

Дополнительная образовательная программа  
общеразвивающая

«Подготовка к поступлению в вуз. Математика»

Категория обучающихся

обучающиеся 10 классов

Срок обучения сентябрь-май 96 часов

Форма обучения очная

Город – Воронеж

## I. Общая характеристика программы

Программа «Подготовка к поступлению в вуз. 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 учащихся 10-х классов, 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 учащихся к успешной сдаче экзамена за курс средней школы в форме ЕГЭ.

- 1.1. Цели реализации программы: развитие аналитических способностей учащихся, обобщение и систематизация, расширение и углубление знаний по различным темам математики; приобретение практических навыков выполнения заданий, повышение математической подготовки школьников.

- обобщить, расширить, углубить и систематизировать знания учащихся по основным разделам математики;

- познакомить учащихся 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

В результате школьники углубят и расширят знания по темам курса математики 10 класса и создадут основу для успешной сдачи Единого государственного экзамена, научатся решать задачи повышенного уровня сложности, освоят нестандартные подходы к пониманию материала.

- вооружить учащихся системой прочных и целостных знаний по математике;

- сформировать навыки применения данных знаний при решении разнообразных задач различной сложности;

- расширить и углубить представления учащихся 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;

- заложить основы подготовки учащихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

- 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- 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;



- сформированность навыков самообразования, критического мышления, самоорганизации и самоконтроля, умения распознавать, 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.	Алгебра и тригонометрия	20		20		Тесты, устные опросы
2.	Начала математического анализа	14		14		Тесты, устные опросы
3.	Геометрия	20		20		Тесты, устные опросы
4.	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	10		10		Тесты, устные опросы
5.	Задачи повышенной сложности	16		16		Тесты, устные опросы
6.	Практикум	16		16		Тесты
7.	Итого	96		96		

Руководитель дополнительной образовательной программы



Е.Г. Беломытцева

## III. Рабочая программа учебной дисциплины

### 1. Раздел 1. Алгебра и тригонометрия (20 часов)

Тема 1.1. Числа, корни и степени (2 часа)

Содержание темы: Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби. Проценты. Рациональные числа. Степень с целым показателем. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем

Тема 1.2. Основы тригонометрии (6 часов)

Содержание темы: Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

Тема 1.3. Преобразования выражений (4 часа)

Содержание темы: Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

#### Тема 1.4. Уравнения (4 часа)

Содержание темы: Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и систем уравнений. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.

#### Тема 1.5. Неравенства (4 часа)

Содержание темы: Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.

### **Раздел 2. Начала математического анализа (14 часов)**

#### Тема 2.1. Определение и график функции. Основные элементарные функции (4 часа).

Содержание темы: Функция, область определения и множество значений функции. График функции. Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.

#### Тема 2.2. Свойства функции (4 часа)

Содержание темы: Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, растяжение и сжатие, симметрия относительно осей координат.



### Тема 2.3. Производная (4 часа)

Содержание темы: Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и её физический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

### Тема 2.4. Первообразная и интеграл (2 часа)

Содержание темы: Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

## Раздел 3. Геометрия (20 часов)

### Тема 3.1. Планиметрия (8 часов)

Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник. Окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Длина окружности. Расстояние от точки до прямой. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора.

### Тема 3.2. Стереометрия: прямые и плоскости в пространстве (6 часов)

Содержание темы: Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние между параллельными плоскостями.

### Тема 3.3. Стереометрия: многогранники (6 часов)

Содержание темы: Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Площадь поверхности многогранника. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы.

#### **Раздел 4. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (10 часов)**

##### Тема 4.1. Элементы комбинаторики (4 часа)

Содержание темы: Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа размещений, сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

##### Тема 4.2. Элементы статистики (2 часа)

Содержание темы: Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

##### Тема 4.3. Элементы теории вероятностей (4 часа)

Содержание темы: Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

#### **Раздел 5. Задачи повышенной сложности (16 часов)**

Содержание темы: Задачи с параметрами повышенной сложности. Задачи на делимость повышенной сложности. Комбинированные задачи повышенной сложности. Геометрические задачи повышенной сложности.

#### **Раздел 6. Практикум (16 часов)**

Содержание темы: На вариантах пробных контрольных работ для 10 класса прошлых лет проходит отработка и закрепление полученных навыков, приобретает прочный опыт решения соответствующих задач.

## 2. Контрольные задания:

Примерный тест оценивания уровня обученности учащихся

### Вариант 1.

2. Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10 000 рублей?
2. В среднем гражданин А. в дневное время расходует 120 кВт.ч электроэнергии в месяц, а в ночное время — 185 кВт.ч электроэнергии. Раньше у А. в квартире был установлен однотарифный счетчик, и всю электроэнергию он оплачивал по тарифу 2,40 руб. за кВт.ч. Год назад А. установил двухтарифный счётчик, при этом дневной расход электроэнергии оплачивается по тарифу 2,40 руб. за кВт.ч, а ночной расход оплачивается по тарифу 0,60 руб. за кВт.ч. В течение 12 месяцев режим потребления и тарифы оплаты электроэнергии не менялись. На сколько больше заплатил бы А. за этот период, если бы не поменялся счетчик? Ответ дайте в рублях.
2. Найдите угловой коэффициент прямой, заданной уравнением  $3x+4y=6$ .
2. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите

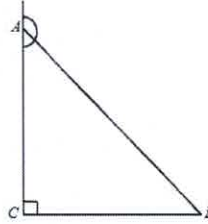


вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.

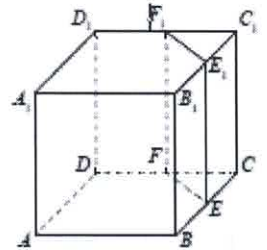
5. Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{\pi(x-6)}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ . В ответе напишите наименьший

положительный корень.

6. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , синус внешнего угла при вершине  $A$  равен  $\frac{\sqrt{17}}{17}$ . Найдите  $\operatorname{tg} A$ .



7. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t + 13$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t=3$ с.



8. Объем треугольной призмы, отсекаемой от куба плоскостью, проходящей через середины двух ребер, выходящих из одной вершины, и параллельной третьему ребру, выходящему из этой же вершины, равен 25. Найдите объем куба.

9. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[12]{\sqrt{m}}}{\sqrt{100\sqrt[12]{m}}}$  при  $m > 0$ .

10. Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объем и давление связаны соотношением  $pV^{1.4} = \text{const}$ , где  $p$  (атм.) — давление в газе,  $V$  — объем газа в литрах. Изначально объем газа равен 243,2 л, а его давление равно одной атмосфере. В соответствии с техническими характеристиками поршень насоса выдерживает давление не более 128 атмосфер. Определите, до какого минимального объема можно сжать газ. Ответ выразите в литрах.

11. Найдите наибольшее значение функции  $y = 8\ln(x+7) - 8x + 3$  на отрезке  $[-6,5; 0]$ .

12. а) Решите уравнение  $15^{\cos x} = 3^{\cos x} \cdot 5^{\sin x}$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[5\pi; \frac{13\pi}{2}\right]$ .

13. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны ребра  $AB=8$ ,  $AD=7$ ,  $AA_1=5$ . Точка  $W$  принадлежит ребру  $DD_1$  и делит его в отношении 1 : 4, считая от вершины

*D.* Найдите площадь сечения этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки

$$C, W \text{ и } A_1. \mathbf{14.}$$

$$\text{Решите систему неравенств } \begin{cases} x^2 + (1 - \sqrt{10})x - \sqrt{10}, \\ \frac{3^{|x^2 - 2x - 1|} - 9}{x} \geq 0. \end{cases}$$

**15.** Медианы  $AA_1$ ,  $BB_1$  и  $CC_1$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $M$ . Точки  $A_2$ ,  $B_2$  и  $C_2$  — середины отрезков  $MA$ ,  $MB$  и  $MC$  соответственно.

А) Докажите, что площадь шестиугольника  $A_1B_2C_1A_2B_1C_2$  вдвое меньше площади треугольника  $ABC$ .

Б) Найдите сумму квадратов всех сторон этого шестиугольника, если известно, что  $AB=5$ ,  $BC=8$  и  $AC=10$ .

**16.** Гражданин Петров по случаю рождения сына открыл 1 сентября 2008 года в банке счёт, на который он ежегодно кладет 1000 рублей. По условиям вклада банк ежегодно начисляет 20% на сумму, находящуюся на счёте. Через 6 лет у гражданина Петрова родилась дочь, и 1 сентября 2014 года он открыл в другом банке счёт, на который ежегодно кладёт по 2200 рублей, а банк начисляет 44% в год. В каком году после очередного пополнения суммы вкладов сравняются, если деньги со счетов не снимают?

**17.** Найдите все значения  $a$  при каждом из которых уравнение  $\sqrt{1 - 2x} = a - 3|x|$  имеет более двух корней.

**18.** На доске написано более 36, но менее 48 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно  $-5$ , среднее арифметическое всех положительных из них равно 6, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно  $-12$ .

А) Сколько чисел написано на доске?

Б) Каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?

В) Какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?



### 3. Литература:

1. Геометрия, 10 класс, Углубленный уровень, Учебное пособие, Афанасьева О.Н., Бродский Я.С., Павлов А.Л., Слипенко А.К., 2020.

2. Математика, 10 класс, Алгебра и начала математического анализа, Углублённый уровень, Методическое пособие, Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., 2020

3. Математика, алгебра и начала математического анализа, геометрия, геометрия, углублённый уровень, 10 класс, Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., 2020

4. Ткачук В.В. Математика абитуриенту. Издательство: МЦНМО, 2020 г., 994с.

5. Золотарева Н.Д. и др. Основной курс. Издательство: Лаборатория знаний, 2022 г. Серия: ВМК МГУ – школе. 576 с.

6. Ромашкова Е.В. Функции и графики. Издательство: Илекса, 2021 г. 171с.

7. Самсонов П.И. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Обучающие контрольные работы. Издательство: Илекса, 2021 г. 174 с.

8. Александров А.Д., Рыжик В.И., Вернер А.Л. Геометрия. Издательство: Просвещение, 2021 г. 272 с.

9. Иванов А.П. Тематические тесты для систематизации знаний по математике. Ч. 1: Учеб. Пособие. Изд. 3-е, испр. И доп. — М: Физматкнига, 2020.

Список электронных ресурсов:

<http://www.fipi.ru/> портал информационной поддержки мониторинга качества образования, содержит Федеральный банк тестовых заданий.

<https://oge.sdangia.ru> образовательный портал для подготовки к экзамену

<http://uztest.ru/> сайт организован в виде виртуального кабинета учителя, в котором размещены информационные ресурсы и интерактивные сервисы для подготовки и проведения занятий по математике.

<https://yagubov.ru/oge> база вариантов ЕГЭ, ОГЭ, олимпиад, вступительных экзаменов и других заданий по математике с такими возможностями, как просмотр ответов, решений и видео разборов.

<http://www.edu.ru> Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты и т.п.

<http://www.mathgia.ru> открытый банк заданий по математике.

<https://oge.sdangia.ru> сайт с большим количеством тестов и тренировочных задач.

#### IV. Кадровое обеспечение дополнительной образовательной программы

№ п/п	Дисциплины (модули)	фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки)	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	стаж педагогический (научно-педагогической работы)				основное место работы, должность	условия привлечения к педагогической деятельности
					всего	в т.ч. педагогической работы	в т.ч. по указанной дисциплине	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Математика	Шабров Сергей Александрович	ВГУ, математика	д.ф.-м.н., доцент	23	22	22	ВГУ, доцент кафедры математического анализа	Почасовая оплата	
2.	Математика	Найдюк Филипп Олегович	ВГУ, математика	к.ф.-м.н., доцент	15	15	15	ВГУ, доцент кафедры математического анализа	Почасовая оплата	
3	Математика	Прядиев Владимир Леонидович	ВГУ, математика	к.ф.-м.н., доцент	36	36	36	ВГУ, доцент кафедры теории функций и геометрии	Почасовая оплата	
4	Математика	Беломытцева Елена Геннадьевна	БГПИ, учитель математики, физики	к.ф.-м.н., доцент	19	19	19	ВГУ, заведующий подготовительных курсов	Почасовая оплата	



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

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

Итоговой аттестацией является тест аналогичный тестовой работе ЕГЭ по математике, содержащий задачи по темам, входящим в программу курса.

**VI. Составители программы:**

Плетнева Ольга Константиновна, доцент кафедры математического анализа математического факультета ВГУ.

Утверждено НМС ВГУ от 17.12.2021