

# Волгоградский государственный университет

УТВЕРЖДЕНО  
Дом научной коллаборации  
им. З.В. Ермольевой

РЕКОМЕНДОВАНО  
Институтом математики и  
информационных технологий



2019 г.

Н.С. Полусмакова



Протокол № 11  
31.10 2019 г.

Директор

Лосев А.Г.

## Математика ЕГЭ

### Рабочая программа дополнительного образования

для детей

наименование образовательного проекта

«Малая академия»

10,11 класс

Часов	144
в том числе:	
аудиторные занятия	72
самостоятельная работа	72

Согласовано: Руководитель

Директор института математики и информационных технологий А.Г.Лосев.

Программу составил(и):

Старший преподаватель Трухляева И.В.

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Актуальность и педагогическая целесообразность данной программы.**

Программа данного курса ориентирована на рассмотрение отдельных вопросов математики, которые входят в содержание единого государственного экзамена. Курс дополняет и развивает школьный курс математики, а также является информационной поддержкой дальнейшего образования и ориентирован на удовлетворение образовательных потребностей старших школьников, их аналитических способностей. Основная идея данного курса заключена в расширении и углублении знаний учащихся по некоторым разделам математики, в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых при сдаче выпускного экзамена, а для некоторых школьников – необходимых для продолжения образования.

В процессе освоения содержания данного курса ученики овладевают новыми знаниями или углубляют изученный материал, обогащают свой жизненный опыт, получают возможность практического применения своих интеллектуальных, организаторских способностей, развивают свои коммуникативные способности, овладевают общеучебными умениями. Освоение предметного содержания курса и сам процесс его изучения становятся средствами, которые обеспечивают переход от обучения учащихся к их самообразованию.

Изучение курса предполагает обеспечение положительной мотивации учащихся на повторение ранее изученного материала, выделение узловых вопросов курса, предназначенных для повторения, использование схем, моделей, опорных конспектов, справочников, компьютерных тестов, самостоятельное составление (моделирование) тестов.

Методической основой данного курса является деятельностный подход к обучению математике. Данный подход предполагает обучение не только готовым знаниям, но и деятельности по приобретению этих знаний, способов рассуждений, доказательств. В связи с этим в процессе изучения курса учащимся предлагаются задания, стимулирующие самостоятельное открытие ими математических фактов, новых, ранее неизвестных приемов и способов решения задач.

### **Направленность образовательной программы.**

Направленность программы - естественнонаучная.

### **Цель программы.**

Обеспечение индивидуального и систематического сопровождения учащихся при подготовке к выпускным экзаменам по математике.

### **Задачи освоения программы.**

#### **Образовательные**

- расширение и углубление школьного курса математики;
- актуализация, систематизация и обобщение знаний учащихся по математике;
- формирование понятия о математических методах при решении сложных математических задач;
- обучение заполнению бланков ЕГЭ;

#### **Развивающие**

- формирование у учащихся понимания роли математических знаний как инструмента, позволяющего выбрать лучший вариант действий из многих возможных;
- развитие интереса учащихся к изучению математики;
- расширение научного кругозора учащихся;
- обучение старшеклассников решению учебных и жизненных проблем, способам анализа информации, получаемой в разных формах;
- психологическая подготовка к выпускным экзаменам.

### **Воспитательные**

- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде
- Воспитать культуру математического мышления

### **Отличительные особенности.**

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Содержание программы уникально и сформировано профессорско-преподавательским составом института математики и информационных технологий Волгоградского государственного университета.
- Программа знакомит школьника с элементами курсов математического анализа и аналитической геометрии, читаемых на первом курсе студентам ВолГУ. Данный материал адаптирован для восприятия школьниками 10-11 классов и используется школьниками в практических целях для решения задач ЕГЭ. Подобная практика, помимо улучшения качества сдачи ЕГЭ, позволяет обеспечить преемственность между школьным и вузовским образованием.
- Программа дает школьникам навыки практической работы, позволяющие обеспечить конечный результат – успешную сдачу ЕГЭ. Подавляющее большинство задач, предлагаемых школьникам для решения, входили в разные годы в состав вариантов реальных ЕГЭ.
- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей. В ВолГУ проводятся две серии (осенняя и весенняя) пробных ЕГЭ для школьников, практически все обучающиеся участвуют в данных пробных ЕГЭ.

## **2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате обучения у слушателей должны быть сформированы **4К компетенции**:

**К1** - командная работа;

**К2** - коммуникации;

**К3** – креативность;

**К4** - критическое мышление.

**Командная работа – К1.** Основная работа осуществляется командой обучающихся, при этом нивелируются слабые стороны каждого участника за счет сильных сторон других участников, таким образом, учитывая индивидуальные возможности каждого обучающегося, команда выдает самые эффективные образовательные результаты. Поэтому работа начинается с определения сильных и слабых сторон обучающихся на основании чего в дальнейшем формируются команды таким образом, чтобы в каждой оказались участники с дополняющими друг друга качествами. Будущая необходимость совместно решать поставленные образовательные задачи помогает обучающимся сориентироваться в том, как лучше распределить задачи таким образом, чтобы лучшие стороны участников были максимально задействованы, а слабые были прикрыты сильными качествами других членов

команды. Обязательные игры на командообразование и рефлексия по итогам достигнутых результатов помогают участникам команд правильно оценивать объем и качество своего вклада в общий результат работы, каждый начинает видеть свою работу глазами других членов команды, что очень важно для формирования объективной оценки итогов работы.

**Коммуникация – К2.** Работа в команде предполагает выработку таких качеств обучающихся как умение общаться, слушать и слышать других, излагать и доносить свои мысли до совершенно разных людей. Основное звено – это команда обучающихся, которые работают над проектом вместе и постоянно вынуждены коммуницировать друг с другом. Методология формирует процесс командной работы так, что достичь результата в проектной работе можно только вместе, через помощь друг другу и взаимные объяснения непонятных моментов в работе. Такие условия содействуют эффективной выработке навыков коммуникации и заставляют их постоянно применять на практике, так как без взаимодействия и общения работа вообще не будет выполнена, а проект не будет закрыт.

**Креативность – К3.** Способность видеть и применять нестандартные решения и умение создавать новые инструменты для решения задач в ситуации высокой неопределённости – это обязательные условия эффективного развития в быстро меняющемся мире. Позволяет обучающимся самостоятельно выбирать, какими способами и приемами они будут пользоваться для работы над своим проектом, чтобы достигнуть все поставленные цели и выполнить все критерии приёмки успешного проекта. Это способствует включению как изобретательского, так и, одновременно, творческого мышления, что как следствие ведет к развитию креативности.

**Критическое мышление – К4.** Сегодня под умением оценивать информацию критически предполагается не беспелляционное «слепое» отрицание, но возможность рассмотреть ситуацию со всех сторон, как следствие это приводит к возможности оценивать информацию критически с использованием аргументов «за» и «против», а это в свою очередь позволяет выбрать наиболее верное и экономически целесообразное решение вопроса. Предполагаются такие правила командной работы, которые направлены на всестороннее обсуждение как поступающей информации, так и конкретной деятельности каждого участника – необходимо давать аргументированные и взвешенные предложения, обсуждать проблемы и возможные пути их решения с разных точек зрения, запрещается во время обсуждений делать нападки на личность, важно проговаривать о необходимости совершения определённых действий и оценивать характер участия. Такой способ применения критического мышления позволяет развиваться каждому участнику команды, не травмируя других.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

##### **Образовательные**

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;

- уметь строить и исследовать математические модели.

### **Развивающие Воспитательные**

- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

### **3.2. Формы подведения итогов реализации ДОП**

- тестирование и само тестирование (с помощью сайта Решу ЕГЭ)
- самостоятельная работа в микрокомандах
- итоговая контрольная работа в виде пробного ЕГЭ

### **4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма проведения итогов	Количество часов
1.	Уравнения, системы уравнений	Лекция, практикум	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание	8
2.	Неравенства, системы неравенств	Лекция, практикум	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание	8
3.	Планиметрия	Лекция, практикум	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание	16
4.	Тождественные преобразования выражений	Лекция, практикум	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание	8
5.	Уравнения	Лекция, практикум	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание	12
6.	Элементы статистики и теории вероятности	Лекция, практикум	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание	12
7.	Итоговое повторение	Лекция, практикум	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием	Объяснительно-иллюстрационный,	Практическое задание	8

			М оборудованием	исследовательск ий		
--	--	--	--------------------	-----------------------	--	--

### Содержание разделов:

#### 1. Уравнения, системы уравнений

Уравнения в целых числах. Равносильность уравнений. Уравнения вида  $P(x) \cdot Q(x) = 0$ .  
Уравнения вида  $P(x)/Q(x) = 0$ . Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.  
Нестандартные приемы решения уравнений. Использование свойств функций для решения  
уравнений. Различные методы решения систем уравнений.

#### 2. Неравенства, системы неравенств

Доказательство неравенств. Различные методы решения неравенств. Алгоритм решения  
неравенств с переменной под знаком модуля. Различные методы решения систем неравенств.  
Системы неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Обобщенный метод  
интервалов при решении неравенств.

#### 3. Планиметрия

Многоугольники. Окружность. Углы в окружности. Вписанная и описанная окружности.  
Площади плоских фигур. Правильные многоугольники.

#### 4. Тождественные преобразования выражений.

Преобразования рациональных выражений. Преобразования алгебраических выражений и  
дробей. Преобразования иррациональных выражений. Вычисление значений степенных  
выражений. Преобразования логарифмических выражений.

#### 5. Уравнения.

Решение простейших уравнений. Квадратные уравнения. Рациональные уравнения.  
Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения.  
Равносильность уравнений, систем уравнений.

#### 6. Элементы статистики и теории вероятности

Вероятности событий. Теоремы о вероятности событий. Примеры использования  
вероятностей и статистики при решении прикладных задач

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### 5.2. Интерактивные формы обучения

Все занятия состоят из небольшой лекционной части и практического занятия. Работа на практических занятиях проводится в микрогруппах по 2-3 человека. Таким образом, большая часть каждого занятия проводится в интерактивной форме.

### 5.3. Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

При необходимости обучения слушатель-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению слушателей, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной программы базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя (очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием программ Skype, Wiber, TeamViewer, DropBox, а также возможностей социальных сетей);

- максимально полная презентация содержания программы (см., в частности, полнотекстовые лекции, презентации лабораторных занятий, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 6.1. Итоговая контрольная работа в форме пробного ЕГЭ

Итоговая аттестация учащихся проводится в форме пробного ЕГЭ. Ниже приведен один из вариантов такого ЕГЭ.

### 6.2 Фонд оценочных средств – кейсы

Каждый кейс представляет собой решение задач ЕГЭ по определенной тематике. Работа над заданием производится в микрогруппах по 2-3 человека, что способствует выработке навыков командной работы. Участие преподавателя в работе заключается в отслеживании итогов работы и консультациях групп школьников при возникающих затруднениях.

Код занятия	Кейс (наименование, содержание)	Компетенции
1	<b>Тема1: Уравнения, системы уравнений.</b> Линейные уравнения. Линейные уравнения с параметром. Квадратные уравнения. Теорема Виета. Квадратное уравнение с параметром. Дробно-рациональные уравнения. Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Разложение многочленов на множители. Теорема Безу. Схема Горнера. Алгебраическое уравнение. Уравнения высших степеней. Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения. Системы алгебраических уравнений.	К1, К2, К3, К4
2	<b>Тема2: Неравенства, системы неравенств.</b> Рациональные неравенства высших степеней. Неравенства с модулем. Иррациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Смешанные неравенства.	К1, К2, К3, К4

3	<b>Тема 3: Планиметрия.</b> Площадь и периметр. Вычисления углов и метрические соотношения. Трапеция и параллелограмм. Вписанная и описанная окружность.	К1, К2, К3, К4
4	<b>Тема 4. Выражения. Тождественные преобразования выражений.</b> Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.	К1, К2, К3, К4
5	<b>Тема5. Уравнения.</b> Решение простейших уравнений. Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений.	К1, К2, К3, К4
6	<b>Тема 6. Элементы статистики и теории вероятности.</b> Вероятности событий. Теоремы о вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении	К1, К2, К3, К4
7	<b>Тема 7. Обобщающее повторение .</b> Решение вариантов ЕГЭ.	К1, К2, К3, К4

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

Шифр	Авторы,	Заглавие	Издательс	Кол-во
Л1.1	Ященко, И.В.	ЕГЭ. Математика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к		АСТ, 2018
Л1.2	Ткачук В.В.	Математика - абитуриенту		МНЦМ О,2007.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Шарыгин, И.Ф.	Факультативный курс по математике. Решение задач.		Просвещение,
Л2.2	Шарыгин, И.Ф.	Задачи по геометрии.		Наука, 1982.

### 7.2. Электронные образовательные ресурсы

Э1	Сайт “Решу ЕГЭ”. <a href="https://ege.sdangia.ru/">https://ege.sdangia.ru/</a>
Э2	Сайт А.А. Ларина. <a href="https://alexlarin.net/">https://alexlarin.net/</a>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1	Аудитория с мультимедийным оборудованием
-----	--