

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 61» г. Перми

«Принято»  
на педагогическом совете  
Протокол № 10  
от 30.08.2021 г.



«Утверждаю»  
Директор школы  
Е.А. Костарева/  
«30» августа 2021 г.

Рабочая программа  
по внеурочной деятельности  
«Математический практикум»

10-11 класс (68ч)

Программа разработана  
МО учителей математики

Пермь

2021

## СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка.
2. Учебно-тематическое планирование.
3. Содержание учебного курса.
4. Требования к результатам обучения.
5. Учебно-методическое обеспечение.
6. Календарно-тематическое планирование.

### 1. Пояснительная записка.

Основная задача обучения математике в школе - обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Содержание рабочей программы репетиционного элективного курса соответствует основному курсу математики для средней школы и федеральному компоненту Государственного образовательного стандарта по математике; развивает базовый курс математики на старшей ступени общего образования, реализует принцип дополнения изучаемого материала на уроках алгебры и начал анализа системой упражнений, которые углубляют и расширяют школьный курс, и одновременно обеспечивает преемственность в знаниях и умениях учащихся основного курса математики 10-11 классов, что способствует расширению и углублению базового общеобразовательного курса алгебры и начал анализа

Данный курс направлен на формирование умений и способов деятельности, связанных с решением задач повышенного и высокого уровня сложности, получение дополнительных знаний по математике, интегрирующих усвоенные знания в систему.

Рабочая программа отвечает требованиям обучения на старшей ступени, направлена на реализацию лично ориентированного обучения, основана на деятельностном подходе к обучению, предусматривает овладение учащимися способами деятельности, методами и приемами решения математических задач. Включение уравнений и неравенств нестандартных типов, комбинированных уравнений и неравенств, текстовых задач разных типов, рассмотрение методов и приемов их решений отвечают назначению элективного курса - расширению и углублению содержания курса математики с целью подготовки учащихся 10-11 классов к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Содержание структурировано по блочно-модульному принципу, представлено в законченных самостоятельных модулях по каждому типу задач и методам их решения и соответствует перечню контролируемых вопросов в контрольно-измерительных материалах на ЕГЭ.

На учебных занятиях курса используются активные методы обучения, предусматривается самостоятельная работа по овладению способами деятельности, методами и приемами решения математических задач. Занятия проходят в форме свободного практического урока и состоят из обобщенной теоретической и практической частей. Рабочая программа данного курса направлена на повышение уровня математической культуры старшеклассников.

Курс призван помочь учащимся с любой степенью подготовленности в овладении способами деятельности, методами и приемами решения математических задач, повысить уровень математической культуры, способствует развитию познавательных интересов, мышления учащихся, умению оценить свой потенциал для дальнейшего обучения. С целью контроля и проверки усвоения учебного материала проводятся длительные домашние контрольные работы по каждому блоку, семинары с целью обобщения и систематизации. В

учебно-тематическом плане определены зачетные работы по каждому блоку учебного материала.

Структура экзаменационной работы в форме ЕГЭ требует от учащихся не только знаний на базовом уровне, но и умений выполнять задания повышенной и высокой сложности. В рамках урока не всегда возможно рассмотреть подобные задания, поэтому программа репетиционного элективного курса позволяет решить эту задачу. Курс предусматривает изучение методов решения уравнений и неравенств с модулем, параметрами, расширение и углубление знаний учащихся по решению тригонометрических, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Большое внимание уделяется задачам с параметрами. Задания данного курса не просты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся.

При введении обучения с использованием дистанционных технологий школа переходит на единую цифровую площадку, которая позволит проводить занятия синхронно и асинхронно. Будут использоваться следующие возможности для введения и отработки нового учебного материала: презентации, видеуроки, тесты, индивидуальные задания, сайты Решу ЕГЭ и Решу ВПР.

### **Цель курса**

- создание условий для формирования и развития у обучающихся навыков анализа и систематизации полученных ранее знаний, подготовка к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

### **Задачи курса:**

- обеспечение усвоения обучающимися наиболее общих приемов и способов решения задач;
- формирование и развитие у старшеклассников аналитического и логического мышления при проектировании решения задачи;
- развитие умений самостоятельно анализировать и решать задачи по образцу и в незнакомой ситуации;
- формирование опыта творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- формирование навыка работы с научной литературой, различными источниками;
- развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.

### **Основные принципы:**

- **опережающая сложность** (дома предлагается решить по 5-10 задач на неделю, причем 3-5 доступны всем, 1-3 - небольшой части учащихся и 1-2 - ни одному ученику);
- **смена приоритетов** (при решении достаточно трудных задач отдается приоритет идее; при решении стандартных, простых задач главное - правильный ответ);
- **вариативность** (сравнение различных методов и способов решения одного и того же уравнения или неравенства);
- **самоконтроль** (регулярный и систематический анализ своих ошибок и неудач должен быть неизменным элементом самостоятельной работы учащихся).

Основными формами организации учебно-познавательной деятельности на элективном курсе являются лекция, беседа, практикум, консультация, работа с компьютером.

Для получения информации об уровне усвоения данного курса слушателям элективного курса предлагается создание портфолио по всем темам курса, а также выполнение тестовых заданий (один раз в год), один из которых итоговый. Рабочая программа элективного курса рассчитана на два года обучения, 1 час в неделю, всего в объеме 68 часов - 34 часа в 10-м классе и 34 часа в 11-м классе.

## 2. Учебно-тематическое планирование.

**10 класс, 1ч в неделю, всего 34 ч.**

№ п/п	Тема	Всего часов	Лекция	Практикум	Тестирование
1.	Общие сведения об уравнениях, неравенствах и их системах	3	1	2	0
2.	Методы решения неравенств	4	1	2	1
3.	Методы решения систем уравнений	3	1	2	0
4.	Уравнения с модулем	4	1	2	1
5.	Неравенства с модулем	4	1	2	1
6.	Уравнения с параметрами	3	1	2	0
7.	Неравенства с параметрами	4	1	2	1
8.	Тригонометрические уравнения и неравенства	7	2	3	1
9.	Обобщающее повторение	2	0	2	1

**11 класс, 1ч в неделю, всего 34 ч.**

№ п/п	Тема	Всего часов	Лекция	Практикум	Тестирование
1.	Преобразование алгебраических выражений	2	1	1	0
2.	Теория вероятности в ЕГЭ	3	1	2	0
3.	Иррациональные уравнения и неравенства	4	1	2	1
4.	Типы геометрических задач по планиметрии, методы их решения	6	2	3	1
5.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	6	2	4	1
6.	Текстовые задачи.	8	2	5	1
7.	Типы геометрических задач по стереометрии, методы их решения	4	0	4	0
8.	Защита работы	1	0	0	1

**3. Содержание курса.**

Программа курса рассчитана на два года обучения -10 и 11 классы и содержит следующие темы:

**«Общие сведения об уравнениях, неравенствах и их системах»**

Основные определения. Область допустимых значений. О системах и совокупностях уравнений и неравенств. Общие методы преобразования уравнений (рациональные корни уравнения, “избавление” от знаменателя, замена переменной в уравнении). Представление о рациональных алгебраических выражениях. Дробно-рациональные алгебраические уравнения. Общая схема решения. Метод замены при решении дробно-рациональных уравнений.

**«Методы решения неравенств»**

Некоторые свойства числовых неравенств. Неравенства с переменной. Квадратичные неравенства. Метод интервалов для рациональных неравенств. Метод замены множителей. Дробно-рациональные алгебраические неравенства. Общая схема решения методом сведения к совокупности систем. Метод интервалов решения дробнорациональных алгебраических неравенств.

**«Методы решения систем уравнений»**

Системы алгебраических уравнений. Замена переменных. Однородные системы. Симметрические системы.

**«Уравнения с модулем»**

Модуль числа. Свойства модуля. Преобразование выражений, содержащих модуль.

Геометрическая интерпретация модуля. Преобразование выражений, содержащих модуль, используя его определение. График функции  $y = |x|$ . Методы решения уравнений с модулем. Решение комбинированных уравнений, содержащих переменную и переменную под знаком модуля. Построение графиков функций, содержащих неизвестное под знаком модуля.

#### **«Неравенства с модулем»**

Теорема о равносильности неравенства с модулем и рационального неравенства. Основные методы решения неравенств с модулем.

#### **«Уравнения с параметрами»**

Понятие уравнения с параметром, примеры. Контрольные значения параметра. Основные методы решения уравнений с параметром. Линейные уравнения с параметром.

#### **«Неравенства с параметрами»**

Понятие неравенства с параметром, примеры. Основные методы решения неравенств с параметрами. Линейные неравенства с параметрами.

#### **«Тригонометрические уравнения и неравенства»**

Простейшие тригонометрические уравнения. Сведение тригонометрических уравнений простейшим с помощью тождественных преобразований. Сведение тригонометрического уравнения к рациональному с одним неизвестным. Метод решения тригонометрических уравнений и неравенств. Отбор корней в тригонометрических уравнениях. Примеры систем тригонометрических уравнений. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции. Обобщение метода интервалов на тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств методом интервалов.

#### **«Квадратные уравнения и неравенства, содержащие параметр»**

Теорема Виета. Расположение корней квадратного трёхчлена. Алгоритм решения уравнений. Аналитический и графический способы. Решение уравнений с нестандартным условием.

#### **«Иррациональные уравнения и неравенства»**

Представление об иррациональных алгебраических функциях. Понятие арифметических и алгебраических корней. Иррациональные алгебраические выражения и уравнения. Уравнения с квадратными радикалами. Замена переменной. Замена с ограничениями. Неэквивалентные преобразования. Сущность проверки. Метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами. Сведение иррациональных уравнений к системам. Освобождение от кубических радикалов. Метод оценки. Использование монотонности. Использование однородности. Иррациональные алгебраические неравенства. Почему неравенства с радикалами сложнее уравнений. Эквивалентные преобразования неравенств. Стандартные схемы освобождения от радикалов в неравенствах (сведение к системам и совокупностям систем). Дробноиррациональные неравенства. Сведение к совокупностям систем. Метод интервалов при решении иррациональных неравенств. Замена при решении иррациональных неравенств.

#### **«Логарифмические и показательные уравнения и неравенства»**

Методы решения показательных и логарифмических уравнений. Преобразования логарифмических уравнений. Замена переменных в уравнениях. Логарифмирование. Показательные и логарифмические неравенства. Методы решений показательных и логарифмических неравенств (метод замены переменных, метод замены множителей). Основные типы показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Основные способы их решения. Примеры потери корней и приобретения лишних корней. Решение показательных и логарифмических уравнений, содержащих неизвестную в основании. Использование свойств функции. Графический способ решения. Использование нескольких

приёмов при решении логарифмических и показательных уравнений и неравенств.

#### **«Нестандартные методы решения уравнений и неравенств»**

Применение свойств квадратного трехчлена. Использование свойств функции (свойство ограниченности, монотонности). Использование суперпозиций функций. Уравнения тождества. Уравнения, при решении которых используются прогрессии. Уравнения с двумя неизвестными. Показательно-степенные уравнения.

#### **«Задачи с параметрами»**

Аналитический подход. Выписывание ответа (описание множеств решений) в задачах с параметрами. Рациональные задачи с параметрами. Запись ответов. Иррациональные задачи с параметрами. «Собирание» ответов. Задачи с модулями и параметрами. Критические значения параметра. Метод интервалов в неравенствах с параметрами. Замена в задачах с параметрами. Метод разложения в задачах с параметрами. Разложение с помощью разрешения относительно параметра. Системы с параметрами.

Применение производной при анализе и решении задач с параметрами.

**Решение уравнений и неравенств** (повторение в конце 10 класса, 11 класса) 7 часов, из них 2 часа отводится на тестирование.

### **4. Требования к результатам обучения.**

#### **Основные знания, умения**

Для изучения курса учащиеся должны иметь базовые знания и умения в соответствии с "Программой для общеобразовательных школ", (составитель Г.М. Кузнецова, Н.Г. Миндюк. Издательство "Дрофа", 20010 год), рекомендованной Департаментом образовательных программ и стандартов общего образования Министерства образования Российской Федерации.

#### **В результате изучения данного курса учащиеся: должны знать:**

- общие сведения об уравнениях, неравенствах и их системах;
- методы решения неравенств и систем уравнений;
- основные приёмы и методы решения: уравнений и неравенств с модулем и параметрами; линейных, квадратных уравнений и неравенств с параметрами; иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств, в том числе с параметрами.

#### **должны уметь:**

- применять изученные методы и приемы при решении уравнений и неравенств;
- проводить исследования при решении уравнений и неравенств с параметрами;
- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- решать задачи на движение, совместную работу, проценты, на оптимизацию, смеси и сплавы;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции;
- решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы различной степени сложности;

- решать простейшие планиметрические задачи в треугольниках, по нахождению площадей фигур;
- решать уравнения, неравенства, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- решать рациональные неравенства, их системы;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить графики изученных функций;
- решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;
- анализировать реальные числовые данные; осуществлять практические расчеты по формулам, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- решать уравнения и системы комбинированного вида, в том числе с помощью ограничения значений.

## **5. Учебно-методическое обеспечение.**

1. Виленкин Н.Л. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10 кл. с углублённым изучением курса математики. - М.: Просвещение, 2015 и последующие издания.
2. Горштейн П. И., Полонский В. Б., Якир М. С. Задачи с параметрами. - М.: Илекса, 2014 и последующие годы издания.
3. Гордин Р. К. Планиметрия. Задачник. - М.: МЦНМО, 2014 и последующие издания.
4. Ершова А.П. Голобородько В.В. Устная геометрия. 10-11 классы. М.: ИЛЕКСА, 2010.
5. Зив Б.Г. Задачи по алгебре и начала анализа. - СПб.: Мир и семья, серия Магистр, 2015 и последующие издания.
6. Зив Б.Г. Стереометрия. Устные задачи. 10-11 классы. СПб.: ЧеРо-на-Неве, 2014 и последующие издания.
7. Зив Б.Г. Уроки повторения. - СПб: Мир и семья, серия Магистр, 2013 и последующие издания.
8. Некрасов В. Б. Вся школьная математика. Самое необходимое. - СПб.: СМИО-Пресс, 2017.
9. Рыжик В. И. , Черкасова Т. Х. Дидактические материалы по алгебре и математическому анализу. - СПб.: СМИО-Пресс, 2008 и последующие издания.
10. Смирнов В. А. Геометрия. Планиметрия: Пособие для подготовки к ЕГЭ / под ред. Семёнова А.Л., Яценко ИВ.— М.: МЦНМО, 2019.



11. Шарьгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике (10 класс). - М.: Просвещение, 2014 и последующие издания.
12. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации. / А.В.Семенов, А.С.Трепалин, И.В.Яценко, И.Р. Высоцкий, П.И.Захаров - М.: Интеллект-Центр, 2019
13. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Задания с развернутым ответом. /Ю.В.Садовничий - М.: Экзамен, 2019.
14. Зив Б.Г., Мейлер В.М. Дидактические материалы по геометрии для 10 кл. - М.: Просвещение, 2009.
15. Б.Г. Зив. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. - М. Просвещение, 2010.

**6. Календарно-тематическое планирование. 10**

**класс. 34 часа**

№	Тема урока	Кол-во ч.	Дата	Примечания
1	2	3	4	5
<b>Общие сведения об уравнениях, неравенствах и их системах (3 ч.)</b>				
1	Многообразие уравнений, неравенств и их систем. Область допустимых значений	1	01-03.09	
2	Решение линейных уравнений, неравенств и их систем	1	06 10.09	
3	Метод замены при решении дробнорациональных уравнений	1	13-17.09	
<b>Методы решения неравенств (4 ч.)</b>				
4	Методы решения квадратичных и рациональных неравенств	1	20-24.09	
5	Решения квадратных, рациональных неравенств и их систем	1	27-01.10	
6	Метод интервалов решения дробнорациональных алгебраических неравенств.	1	04 08.10	
7	Практическая работа № 1 по теме «Неравенства и их системы»	1	11 15.10	
<b>Методы решения систем уравнений (3 ч.)</b>				
8	Методы решения систем уравнений	1	18-22.10	
9	Решение систем уравнений методом введения новой переменной	1	05-12.11	
10	Однородные системы. Симметрические системы.	1	15-19.11	
<b>Уравнения с модулем (4 ч.)</b>				
11	Геометрическая интерпретация модуля. Уравнения с модулем.	1	22 26.11	
12	Решение уравнений с модулем	1	29 03.12	
13	Решение комбинированных уравнений, содержащих переменную и переменную под знаком модуля	1	06-10.12	
14	Практическая работа № 2 по теме «Системы уравнений и уравнения с модулем»	1	13-17.12	
<b>Неравенства с модулем (4 ч.)</b>				
1	2	3	4	5
15	Теорема о равносильности неравенства с модулем и рационального неравенства	1	20-28.12	

16	Основные методы решения неравенств с модулем.	1	10-14.01	
17	Решение неравенств с модулем	1	17-21.01	
18	Практическая работа № 3 по теме «Неравенства с модулем»	1	24-28.01	
<b>Уравнения с параметрами (3 ч.)</b>				
19	Понятие уравнения с параметром, примеры.	1	31.01-04.02	
20	Контрольные значения параметра. Основные методы решения уравнений с параметром	1	07-11.02	
21	Линейные уравнения с параметром.	1	14-18.02	
<b>Неравенства с параметрами (4 ч.)</b>				
22	Понятие неравенства с параметром, примеры.	1	21-25.02	
23	Основные методы решения неравенств с параметрами.	1	28.02-04.03	
24	Линейные неравенства с параметрами	1	07-11.03	
25	Практическая работа № 4 по теме «Уравнения и неравенства с параметрами»	1	14-18.03	
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства (7 ч.)</b>				
26	Простейшие тригонометрические уравнения.	1	21-23.03	
27	Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств.	1	04-08.04	
28	Отбор корней в тригонометрических уравнениях	1	11-15.04	
29	Системы тригонометрических уравнений.	1	18-22.04	
30	Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.	1	25-29.04	
31	Решение тригонометрических неравенств методом интервалов.	1	03-06.05	
32	Практическая работа № 5 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	10-13.05	
<b>Обобщающее повторение (2 ч.)</b>				
33	Решение задач по КИМам ЕГЭ	1	16-20.05	
34	Практическая работа № 6 «Работа с КИМами ЕГЭ»	1	23-27.05	

11

класс. 34 часа

№	Тема урока	Кол-во ч.	Дата	Примечания
---	------------	-----------	------	------------

1	2	3	4	5
<b>Преобразование алгебраических выражений (2 ч.)</b>				
1	Алгебраическое выражение. Тождество	1		
2	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	1		
<b>Теория вероятности в ЕГЭ (3 ч.)</b>				
3	Классическое определение теории вероятности	1		
4	Теоремы о вероятностях событий	1		
5	Теоремы о вероятностях событий	1		
<b>Иррациональные уравнения и неравенства (4 ч.)</b>				
6	Преобразование иррациональных выражений.	1		
7	Основные принципы и методы решения иррациональных уравнений и неравенств	1		
8	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
9	<i>Зачетное занятие 1. Решение задач по КИМам ЕГЭ</i>	1		
<b>Типы геометрических задач по планиметрии, методы их решения (6 ч.)</b>				
10	Треугольники.	1		
11	Параллелограмм, трапеция	1		
12	Центральные и вписанные углы. Касательная, хорда, секущая	1		
13	Вписанные и описанные окружности	1		
14	Окружности и треугольники. Окружности и четырехугольники	1		
15	<i>Зачетное занятие 2. Решение задач по КИМам ЕГЭ</i>	1		
<b>Логарифмические и показательные уравнения и неравенства (6 ч.)</b>				
16	Преобразование показательных и логарифмических выражений.	1		
17	Основные принципы и методы решения показательных уравнений	1		
18	Основные принципы и методы решения логарифмических уравнений	1		
19	Показательные и логарифмические уравнения	1		
20	Показательные и логарифмические неравенства	1		

21	<i>Зачетное занятие 3. Решение задач по КИМам ЕГЭ</i>	1		
<b>Текстовые задачи. (8 ч.)</b>				
22	Приемы решения текстовых задач. Задачи на «работу»,	1		
23	Приемы решения текстовых задач. Задачи на «движение».	1		
24	Проценты в текстовых задачах	1		
25	Решение текстовых задач на «смеси» и «концентрацию».	1		
26	Задачи на оптимальный выбор	1		
27	Банки, вклады, кредиты	1		
28	Банки, вклады, кредиты	1		
29	<i>Зачетное занятие 4. Решение задач по КИМам ЕГЭ</i>	1		
<b>Типы геометрических задач по стереометрии, методы их решения. (4 ч.)</b>				
30	Куб, Прямоугольный параллелепипед. Призма. Пирамида.	1		
31	Цилиндр. Конус. Шар. Комбинации тел	1		
32	Расстояние между прямыми; между прямой и плоскостью; между плоскостями	1		
33	Сечение многогранников	1		
<b>Защита работы. (1 ч.)</b>				
34	<i>Зачетное занятие 5. Решение задач по КИМам ЕГЭ</i>	1		

### Способы и формы оценки результата

Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем устного/письменного опроса. Периодически знания и умения по пройденным темам проверяются письменными контрольными или тестовыми заданиями.

**При тестировании или контрольной работе** все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания/Отметка

86% и более - отлично

76-85% - хорошо

60-75% - удовлетворительно

менее 60% - неудовлетворительно

ГБОУ СОШ №  
304

Централы-юг  
о района СПб

Подписано цифровой  
подписью: ГБОУ СОШ  
№ 304 Центрального  
района СПб Дата:  
2021.09.11 20:38:42  
+03'00'