



Автономная некоммерческая организация  
дополнительного образования  
«Школа технологий эффективного обучения»

Утверждена  
Педагогическим Советом  
Протокол №1 от 26 августа 2025г.  
Директор \_\_\_\_\_ Т.В. Ракнишкая



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«СЕМЕЙНЫЕ КЛАССЫ»**

**МОДУЛЬ: «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
ГРАМОТНОСТЬ»**

*Направленность: техническая*

*Возраст: 13-15 лет*

*Срок реализации: 1 год*

*Количество часов: 272 часа*

*Составитель: педагог дополнительного образования  
АНО ДО "ШКОЛА ТЭО" Е.В.Жарких,  
не опубликована, 2025г.*

## **I. Общая характеристика программы**

- 1.1 Пояснительная записка
- 1.2 Нормативно-правовые основания разработки программы.
- 1.3 Актуальность программы
- 1.4 Цели и задачи программы
- 1.5 Планируемые результаты освоения программы: личностные, метапредметные, предметные результаты
- 1.6 Трудоемкость
- 1.7 Язык обучения

## **II. Содержание программы**

- 2.1. Учебный план
- 2.2. Календарный учебный график
- 2.3. Рабочая программа разделов (модулей)

## **III. Организационно-педагогические условия реализации программы**

- 3.1. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимое для освоения программы.
- 3.2. Форма обучения.
- 3.3. Режим занятий
- 3.4. Материально-технические условия реализации программы
- 3.5. Требования к кадровым условиям реализации программы

## **IV. Оценка качества освоения образовательной программы**

- 4.1. Текущий контроль успеваемости
- 4.2. Промежуточная аттестация
- 4.3. Итоговая аттестация обучающихся

## **V. Методические материалы**

## **I. Общая характеристика программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

**Материал курса углубляет и дополняет программу основного общего образования по математике, включая в себя ряд дополнительных вопросов, связанных, по большей части, с развивающими упражнениями, задачами по функциональной грамотности, стратегией решения олимпиадных задач, дополнительными темами по истории математики. В этом заключается отличие данной программы от уже существующих учебных программ. Кроме того, в учебный курс органично вплетена стохастическая линия, усилены теоретико-множественные подходы к изложению некоторых вопросов, более полно раскрыта историко-культурная линия.**

**Программа состоит из 4 модулей:**

- 1. Прикладная Алгебра**
- 2. Прикладная Геометрия**
- 3. Решение олимпиадных задач**
- 4. Математика для жизни**

### **1.2 Нормативно-правовые основания разработки программы**

Дополнительная образовательная программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 г. №273-ФЗ);
- Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14);
- Приказом Министерства Просвещения РФ от 29.11.2018 года №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (зарегистрировано в Минюсте РФ 29.11.2018 г. № 52813);
- Письмом Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»);
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 17 марта 2020 г. № 103 «Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального

общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 17 марта 2020 г. № 104 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования, соответствующего дополнительного профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации»;
- Письмом Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
- Письмом Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВВ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;

## II. Содержание модуля «Функциональная математическая грамотность»

### 2.1 Учебный план модуля

№ п.п.	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Объем дополнительной общеобразовательной программы в академических часах (работа обучающихся в Системе дистанционного обучения)				Форма итоговой аттестации
		Всего	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			
			Лекции	Практические занятия	Итоговая аттестация	
1	Прикладная Алгебра	136	0	136		Тестирование
2	Прикладная Геометрия	68	0	68		Тестирование
3	Решение олимпиадных задач	34	0	34		Участие в олимпиадах
4	Математика в повседневной жизни	34	0	34		Участие в олимпиадах
	<b>Итого</b>	<b>272</b>	<b>0</b>	<b>272</b>		

### 2.2 Календарный учебный график

Режим занятий: 4 раза в неделю по 2 занятия

Продолжительность занятия: 40 минут

Перемена: 10 минут

**34 учебных недель**

**Форма занятий:** очная

## **МОДУЛЬ 1. «Прикладная Алгебра»**

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного модуля разработана для возраста 7-9 классов для углубленного изучения математики.

Сознательное овладение учащимися системой алгебраических знаний и умений необходимо для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Практическая значимость школьного курса алгебры обусловлена тем, что ее объектом являются количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники, с ее помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Алгебра является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение предметов естественно-математического цикла. Развитие логического мышления учащихся способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки необходимы для трудовой и профессиональной подготовки учащихся.

#### **Цели и задачи:**

Главной целью является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: ученье, познание, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается не только как процесс овладения определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями. Это определило **цели обучения:**

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критического мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественно-научных дисциплин на более высоком уровне, для получения образования в областях, требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы, которые определяют **задачи обучения:**

- приобретение математических знаний и умений;
- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;

- освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентированной и профессионально-трудового выбора.

## **Общая характеристика курса**

В курсе алгебры можно выделить следующие основные содержательные линии: арифметика; алгебра; элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Вместе с ними в содержание включены два дополнительных методологических раздела: логика и множества, а также математика в историческом развитии, что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные линии. Раздел «Логика и множества» способствует овладению учащимися некоторыми элементами универсального математического языка, раздел «математика в историческом развитии» - созданию общекультурного, гуманитарного фона изучения курса.

Содержание линии «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения учащимися математики, способствует развитию их логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием первичных представлений о действительных числах.

Содержание линии «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальной действительности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира.

Одной из основных задач изучения алгебры являются развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладения навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. В основной школе материал формируется вокруг рациональных выражений.

Другой важной задачей изучения алгебры является поучение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.). Изучение этого материала способствует развитию у учащихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства.

Раздел «Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей» становится обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, предоставленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, а также закладываются основы вероятностного мышления.

Таким образом, в ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:

- развить представление о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;

- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;

- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;

- получить представления о статических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

- развить логическое мышление и речь, умение логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования.

#### ***Личностные:***

- 1) развитие ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов;
- 2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- 4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 5) формирование представления о математической науке как о сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- 6) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 7) творческое мышление, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- 8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

- 9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

**Метапредметные:**

- 1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 2) умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- 3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- 4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификаций на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установление родовидовых связей;
- 5) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и выводы;
- 6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для учебных и познавательных задач;
- 7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, определять цели, планировать распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, слушать партнера, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- 8) развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- 9) формирование первоначальных представлений об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- 10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- 12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы, графики и т.п.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 14) умение применять индуктивный и дедуктивный способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- 15) понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- 16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

**Предметные:**

- 1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификацию, строить логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- 3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- 4) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умением моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
- 5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
- 6) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;
- 7) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера; умений пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- 8) формировать умение формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей – таблицы, схемы, графики, диаграммы – с использованием соответствующих программных средств обработки данных.

## **Содержание программы**

### **Числа**

#### **Рациональные числа**

Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби.

### **Иррациональные числа**

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств.

### **Тождественные преобразования**

#### **Числовые и буквенные выражения**

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

Законы арифметических действий. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем.

#### **Многочлены**

Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение, деление. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Формулы преобразования суммы и разности кубов, куб суммы и разности. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращённого умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение на множители квадратного трёхчлена. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата.

#### **Понятие тождества**

Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.

#### **Дробно-рациональные выражения**

Алгебраическая дробь. Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

#### **Иррациональные выражения**

Арифметический квадратный корень. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

Корни  $n$ -ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни  $n$ -ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни  $n$ -ых степеней.

Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

### **Уравнения**

#### **Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

#### **Уравнения**

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях.

Представление о равносильности на множестве. Равносильные преобразования уравнений.

### **Методы решения уравнений**

Методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений, использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2.

### **Линейное уравнение и его корни**

Решение линейных уравнений. Количество корней линейного уравнения. Линейное уравнение с параметром.

### **Квадратное уравнение и его корни**

Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.

### **Дробно-рациональные уравнения**

Решение дробно-рациональных уравнений.

**Простейшие иррациональные уравнения вида:**  $\sqrt{f(x)} = a$ ;  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$  и их решение. Решение иррациональных уравнений вида  $\sqrt{f(x)} = g(x)$ .

### **Системы уравнений**

Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений в целых числах. Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.

Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений.

Представление о равносильности систем уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными графический метод, метод сложения, метод подстановки. Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром.

Системы нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод деления, метод замены переменных. Однородные системы.

### **Неравенства**

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств. Неравенства о средних для двух чисел.

Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства.

Представление о равносильности неравенств.

Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств. Линейное неравенство с параметром.

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.

Квадратное неравенство с параметром и его решение.

Простейшие иррациональные неравенства вида:  $\sqrt{f(x)} > a$ ;  $\sqrt{f(x)} < a$ ;  
 $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$ ,  $\sqrt{f(x)} > a$ .

Обобщённый метод интервалов для решения неравенств.

### **Системы неравенств**

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

### **Функции**

#### **Понятие зависимости**

Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости.

#### **Функция**

Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по её графику.

#### **Линейная функция**

Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её коэффициентов.

#### **Квадратичная функция**

Свойства. Парабола. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач.

#### **Обратная пропорциональность**

Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола. Представление об асимптотах.

#### **Степенная функция с показателем 3**

Свойства. Кубическая парабола.

**Функции**  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ . Их свойства и графики. Степенная функция с показателем степени больше 3.

Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.

Представление о взаимно обратных функциях.

Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно-заданные функции.

#### **Последовательности и прогрессии**

Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. Суммирование первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.

Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.

#### **Решение текстовых задач**

### **Задачи на все арифметические действия**

Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

### **Решение задач на движение, работу, покупки**

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.

### **Решение задач на нахождение части числа и числа по его части**

**Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач.**

### **Логические задачи**

Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.

### **Основные методы решения задач**

Арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).

### **Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятности**

#### **Множества и комбинаторика**

Множество. Элемент множества, подмножество. Конечные и бесконечные множества. Диаграммы Венна – Эйлера. Основные числовые множества (множества натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество иррациональных чисел, множество действительных чисел).

Объединение и пересечение множеств. Взаимно-однозначное соответствие. Замкнутость множества относительно операции сложения (умножения, деления, вычитания). Число элементов объединения и пересечения двух конечных множеств. Понятие о мощности множеств. Принцип Дирихле.

Метод математической индукции. Комбинированный принцип умножения. Число элементов прямого произведения двух множеств. Число подмножеств конечного множества. Число  $k$  – элементарных подмножеств конечного множества из  $n$  элементов (число сочетаний). Число перестановок. Понятие вероятности события. Подсчет вероятностей простейших событий.

#### **Статистические данные**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений и статистических исследований: среднее арифметическое, мода, медиана. Аппроксимирующая прямая.

Интервальный ряд данных. Относительная частота варианты.

### **История математики**

*Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.*

*Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора*

*Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.*

*Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных координат.*

*Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.*

*Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.*

*Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.*

### Тематическое планирование модуля «Прикладная алгебра»

	ТЕМЫ	ВСЕГО	ТЕОРИЯ	ПРАКТИКА
1	Числа Рациональные числа	4	1	3
2	Иррациональные числа	4	1	3
3	Тождественные преобразования Числовые и буквенные выражения	4	1	3
4	Многочлены	4	1	3
5	Понятие тождества	4	1	3
6	Дробно-рациональные выражения	4	1	3
7	Иррациональные выражения	4	1	3
8	Уравнения Равенства	4	1	3
9	Уравнения	4	1	3
10	Методы решения уравнений	4	1	3
11	Линейное уравнение и его корни	4	1	3
12	Квадратное уравнение и его корни	4	1	3
13	Дробно-рациональные уравнения	4	1	3
14	Простейшие иррациональные уравнения вида: $\sqrt{f(x)} = a$ ; $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ и их решение. Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$ .	4	1	3
15	Системы уравнений	4	1	3
16	Неравенства	4	1	3

17	Системы неравенств	4	1	3
18	Функции Понятие зависимости	4	1	3
19	Функция	4	1	3
20	Линейная функция	4	1	3
21	Квадратичная функция	4	1	3
22	Обратная пропорциональность Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола. Представление об асимптотах.	4	1	3
23	Степенная функция с показателем 3 Свойства. Кубическая парабола.	4	1	3
24	Функции $y = \sqrt{x}$ , $y = \sqrt[3]{x}$ , $y =  x $ .	4	1	3
25	Последовательности и прогрессии	4	1	3
26	Решение текстовых задач Задачи на все арифметические действия	4	1	3
27	Решение задач на движение, работу, покупки	4	1	3
28	Решение задач на нахождение части числа и числа по его части	2	-	2
29	Решение задач на проценты, доли,	2	-	2
30	Логические задачи	2	-	2
31	Основные методы решения задач	2	-	2
32	Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятности Множества и комбинаторика	2	-	2
33	Статистические данные	2	-	2
34	Интервальный ряд данных. Относительная частота варианты.	2	-	2
35	История математики	2	2	-
36	Бесконечность множества простых чисел. Школа Пифагора	2	2	-

37	Зарождение алгебры в недрах арифметики.	2	2	-
38	Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры.	2	2	-
39	Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.	2	2	-
40	Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.	2	2	-
41	Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.	2	2	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>41</b>	<b>95</b>

## Планируемые результаты изучения модуля «Прикладная Алгебра»

Выпускник научится :

### Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать<sup>1</sup> понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;
- изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;
- определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;
- задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;
- оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);
- строить высказывания, отрицания высказываний.

### В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений

### Числа

<sup>1</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;
- выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;

- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;
- представлять рациональное число в виде десятичной дроби
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;
- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;
- составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения

### **Тождественные преобразования**

- Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

- выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);

- выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;

- выделять квадрат суммы и разности одночленов;
- раскладывать на множители квадратный трёхчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;

- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;

- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;

- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль,
- выполнять преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;

- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов

## Уравнения и неравенства

- Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область допустимых значений уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
- решать дробно-линейные уравнения;
- решать простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ ;
- решать уравнения вида  $x^n = a$ ;
- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;
- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.

### В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

## Функции

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ ;
- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx+b)+c$ ;
- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по её графику;

- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов

**Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;

- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета

### **Статистика и теория вероятностей**

- Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений.

### **История математики**

- *Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- *понимать роль математики в развитии России*

### **Методы математики**

- *Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*
- *Выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;*
- *использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

### **Выпускник получит возможность научиться:**

## Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать<sup>2</sup> понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества;
- свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не. Условные высказывания (импликация);
- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

### В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- строить рассуждения на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

## Числа

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

### В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

## Тождественные преобразования

---

<sup>2</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;
- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;
- свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена;
- выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;
- доказывать свойства квадратных корней и корней степени  $n$ ;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени  $n$ ;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;
- выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули;
- выполнять различные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;
- выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
- выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей

#### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты

## **Функции**

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени,  $y = |x|$ ;
- использовать преобразования графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx+b)+c$ ;
- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;
- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;
- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;
- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;
- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета

## **Статистика и теория вероятностей после задач**

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки;
- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям анализа;
- вычислять числовые характеристики выборки;

- свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;
- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;
- решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным её свойствам и цели исследования;
- анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях

#### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;
- распознавать разные виды и типы задач;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние). при решение задач на движение двух объектов как в одном, так и в

*противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;*

- *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;*

- *решать разнообразные задачи «на части»;*

- *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*

- *объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;*

- *владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;*

- *решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;*

- *решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;*

- *решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;*

- *решать несложные задачи по математической статистике;*

- *овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.*

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*

- *решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;*

- *конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности*

### **История математики**

- *Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;*

- *рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России*

### **Методы математики**

- *Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;*

- *владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;*

- *характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.*

## **МОДУЛЬ 2. «Прикладная Геометрия»**

### **Пояснительная записка**

Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что ее объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С ее помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Овладение учащимися системой геометрических знаний и умений необходимо в повседневной жизни для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Геометрия является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении геометрии способствует также усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой деятельности и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, геометрия развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремленность, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументировано отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Геометрия существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и

систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении геометрии формируются умения и навыки умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения геометрии школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и емко, приобрести навыки четкого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса геометрии является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить четкие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников.

Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию геометрических форм, усвоению понятия симметрии, геометрия вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Ее изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

#### **Цели и задачи модуля:**

Главной целью школьного образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познание, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается не только как процесс овладения определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями. Это определило **цели обучения математике:**

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критического мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественно-научных дисциплин на более высоком уровне, для получения образования в областях, требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы, которые определяют **задачи обучения:**

- приобретение математических знаний и умений;
- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;
- освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентированной и профессионально-трудового выбора.

## **Общая характеристика курса**

В курсе условно можно выделить следующие содержательные линии: «Наглядная геометрия», «Геометрические фигуры», «Измерение геометрических величин», «Координаты», «Векторы», «Логика и множества», «Геометрия в историческом развитии».

Материал, относящийся к линии «Наглядная геометрия» (элементы наглядной стереометрии), способствует развитию пространственных представлений учащихся в рамках изучения планиметрии.

Содержание разделов «Геометрические фигуры» и «Измерение геометрических величин» нацелено на получение конкретных знаний о геометрической фигуре как важнейшей математической модели для описания окружающего мира. Систематическое изучение свойств геометрических фигур позволит развить логическое мышление и показать применение этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера, а также при решении практических задач.

Материал, относящийся к содержательным линиям «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несет в себе межпредметные знания, которые находят применение как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Особенностью линии «Логика и множества» является то, что представленный здесь материал преимущественно изучается при рассмотрении различных вопросов курса. Соответствующий материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирования у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Линия «Геометрия в историческом развитии» предназначена для формирования представлений о геометрии как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения.

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса «Прикладная Геометрия»:**

### ***личностные:***

- 1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- 2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- 4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 5) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 6) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- 7) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

- 8) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

**метапредметные:**

- 1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 2) умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- 3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- 4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- 5) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- 6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- 7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- 8) формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- 9) первоначальные представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- 10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- 12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- 15) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

**предметные:**

- 1) овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 2) умение работать с геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- 3) овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- 4) овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- 5) усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне – о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- 6) умение измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
- 7) умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

## **Содержание программы**

### **Геометрические фигуры**

#### **Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры.

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

#### **Многоугольники**

Многоугольник, его элементы и его свойства. Правильные многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.

Треугольник. Сумма углов треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Медианы, биссектрисы, высоты треугольников. Замечательные точки в треугольнике. Неравенство треугольника.

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. Теорема Вариньона.

### **Окружность, круг**

Их элементы и свойства. Хорды и секущие, их свойства. Касательные и их свойства. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные окружности для треугольников. Вписанные и описанные окружности для четырёхугольников. Внеписанные окружности. Радиальная ось.

### **Фигуры в пространстве (объемные тела)**

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

### **Отношения**

#### **Равенство фигур**

Свойства и признаки равенства треугольников. Дополнительные признаки равенства треугольников. Признаки равенства параллелограммов.

#### **Параллельность прямых**

Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Первичные представления о неевклидовых геометриях. Теорема Фалеса.

#### **Перпендикулярные прямые**

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности прямых. Наклонные, проекции, их свойства.

#### **Подобие**

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

#### **Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.**

### **Измерения и вычисления**

#### **Величины**

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единцы измерения длины.

Величина угла. Градусная мера угла. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объёме пространственной фигуры и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

### **Измерения и вычисления**

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей, вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырёхугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла.

Теорема косинусов. Теорема синусов.

Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты, медианы и биссектрисы треугольника. Ортотреугольник. Теорема Птолемея. Теорема Менелая. Теорема Чевы.

### **Расстояния**

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между фигурами.

Равновеликие и равноставленные фигуры.

Свойства (аксиомы) длины отрезка, величины угла, площади и объёма фигуры.

### **Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений. Циркуль, линейка.

Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.

Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам, *по другим элементам*.

Деление отрезка в данном отношении.

Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек, метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия).

Этапы решения задач на построение.

### **Геометрические преобразования**

#### **Преобразования**

Представление о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические преобразования).

#### **Движения**

Осевая и центральная симметрии, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.

#### **Подобие как преобразование**

Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач.

### **Векторы и координаты на плоскости**

#### **Векторы**

Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.

#### **Координаты**

Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.

Применение векторов и координат для решения геометрических задач.

Аффинная система координат. Радиус-векторы точек. Центроид системы точек.

#### **История математики**

*От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа  $\pi$ . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.*

*Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.*

*Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.*

*Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.*

*Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.*

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№	ТЕМЫ	ВСЕГО	ТЕОРИЯ	ПРАКТИКА
1	Геометрические фигуры Фигуры в геометрии и в окружающем	2	1	1

	мире			
2	Многоугольники	2	1	1
3	Окружность, круг	2	1	1
4	Фигуры в пространстве (объемные тела)	2	1	1
5	Отношения Равенство фигур	2	1	1
6	Параллельность прямых	2	1	1
7	Перпендикулярные прямые	2	1	1
8	Подобие	4	1	3
9	Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.	4	1	3
10	Измерения и вычисления	4	1	3
11	Величины	4	1	3
12	Измерения и вычисления	4	1	3
13	Расстояния	4	1	3
14	Геометрические построения	4	1	3
15	Геометрические преобразования	4	1	3
16	Движения	4	1	3
17	Подобие как преобразование	4	1	3
18	Векторы и координаты на плоскости	4	1	3
19	Координаты	4	1	3
20	История математики От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа.	2	2	-
21	Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.	2	2	-
22	Астрономия и геометрия	2	2	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	<b>25</b>	<b>43</b>

## Планируемые результаты изучения модуля « Прикладная Геометрия»

### Геометрические фигуры

- Оперировать понятиями геометрических фигур;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения
- владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин

### **Отношения**

- Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;
- характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни

### **Измерения и вычисления**

- Оперировать представлениями о длине, площади, объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, теоремы синусов, теоремы косинусов для решения треугольников, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равноставленности;

- проводить простые вычисления на объёмных телах;

**формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов и решать их. В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- проводить вычисления на местности;
- применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности

### **Геометрические построения**

- Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;
- свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях,
- выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;
- изображать типовые плоские фигуры и объёмные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира

### **Преобразования**

- Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приёмами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять

полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;

- строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;
- применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений

### **Векторы и координаты на плоскости**

• Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;

• выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;

• применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

**Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для успешного продолжения образования на углублённом уровне**

### **Геометрические фигуры**

• *Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;*

• *самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;*

• *исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;*

• *решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;*

• *формулировать и доказывать геометрические утверждения.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

• *составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат*

### **Отношения**

- *Владеть понятием отношения как метапредметным;*

- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;

- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни

### **Измерения и вычисления**

- Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объёмов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;

- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни

### **Геометрические построения**

- Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,

- владеть набором методов построений циркулем и линейкой;

- проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять построения на местности;

- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира

### **Преобразования**

- Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;

- оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;

- использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;

- пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений

### **Векторы и координаты на плоскости**

- Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;

- Владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;

- выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;

- использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- *использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам*

### **МОДУЛЬ 3. Решение олимпиадных задач**

Начиная с 7 класса, в центре внимания школьной математики находится понятие функции. Однако размеры школьного учебника, количество часов, выделяемых на изучение темы “Функция” в разных классах, не позволяют показать в сколько-нибудь полном объеме все многообразие задач, требующих для своего решения функционального подхода, научить учащихся глубоко понимать и использовать свойства функции; нет времени изложить историю возникновения этого интереснейшего раздела в школьном курсе математики.

С другой стороны, авторы контрольно-измерительных материалов ЕГЭ уделяют много внимания проверке умений читать по графику свойства функции, использовать их в решении уравнений и неравенств. Тесты итоговой аттестации по математике за курс основной школы предполагают наличие у школьников подобных знаний, поэтому формировать основы этих знаний необходимо начинать как можно раньше.

Данный раздел курса позволит углубить знания учащихся по истории возникновения понятия, по способам задания функций, их свойствам, а также раскроет перед школьниками новые знания об обратных функциях и свойствах взаимно обратных функций, выходящие за рамки школьной программы.

В курсе дополнительного образования в 8 классе продолжается работа над решением уравнений, систем уравнений, решения геометрических задач.

Целями данного курса являются:

- создание условий для обоснованного выбора учащимися профиля обучения в старшей школе через оценку собственных возможностей в освоении математического материала на основе расширения представлений о свойствах функций;
- развитие математических, интеллектуальных способностей учащихся.

Для достижения поставленных целей в процессе обучения решаются следующие задачи:

- закрепление основ знаний о функциях и их свойствах;
- расширение представлений о свойствах функций;
- формирование умений “читать” графики и называть свойства по формулам;
- вовлечение учащихся в игровую, коммуникативную, практическую деятельность как фактор личностного развития;
- формировать навыки решения уравнений различной степени сложности;
- научить учащихся преобразовывать выражения, содержащие модуль;
- научить учащихся решать уравнения и неравенства, содержащие модуль;
- научить строить графики, содержащие модуль;
- помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования;
- помочь ученику оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы;
- научить решать планиметрические задачи различного уровня;
- расширить представление о множествах чисел.

Курс «Практическая математика» предназначен для учащихся 8 классов средних общеобразовательных учреждений, рассчитан на 34 часа аудиторного времени.

Включенный в программу материал имеет познавательный интерес для учащихся и может применяться для разных групп школьников вследствие своей обобщенности и практической направленности. Развертывание учебного материала четко структурировано и соответствует задачам курса.

В результате изучения курса учащиеся должны знать:

- понятие функции как математической модели, описывающей разнообразие реальных зависимостей;
- определение основных свойств функции (область определения, область значений, четность, возрастание и т. д.);
- основные формулы комбинаторики;
- о преобразованиях плоскости.

Учащиеся должны уметь:

- правильно употреблять функциональную терминологию;
- исследовать функцию и строить ее график;
- находить по графику функции ее свойства;
- преобразовывать выражения и решать уравнения, содержащие переменную под знаком модуля;
- решать комбинаторные задачи;
- решать уравнения с параметрами;
- применять преобразования плоскости при решении задач на построение.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

	Содержание	Количество часов
	<b>I. Решение текстовых задач повышенной сложности</b>	
1	Решение логических задач.	3
2	Решение олимпиадных задач, задач международного конкурса «Кенгуру».	3
3	Решение задач с помощью уравнений и их систем.	3
	<b>II. Преобразование рациональных выражений</b>	

4	Преобразование рациональных выражений с использованием метода неопределенных коэффициентов.	3
5	Преобразование рациональных выражений с радикалами различной степени.	3
<b>III. Уравнения.</b>		
6	Решение квадратных уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	3
7	Решение квадратных уравнений, содержащих параметр.	3
8	Решение уравнений в целых числах. Применение теории делимости.	3
9	Решение олимпиадных задач с помощью теоремы Виета.	2
<b>VI. Функция в задачах повышенной сложности</b>		
10	Построение графиков дробно-рациональных функций.	2
11	Построение графиков дробно-рациональных функций, содержащих модуль.	2
<b>V. Решение олимпиадных геометрических задач</b>		
12	Решение задач по нахождению площади фигур.	2
13	Применение подобия при решении задач.	2
<b>итого</b>		<b>34</b>

### СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

**Тема 1. Решение текстовых задач повышенной сложности:** Решение логических задач, олимпиадных задач, задач международного конкурса «Кенгуру», с помощью уравнений и их систем.

**Тема 2. Рациональные выражения. Их преобразования:** Преобразование рациональных выражений. Преобразование рациональных выражений с радикалами разной степени.

**Тема 3. Уравнения :**Решение квадратных уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. Решение квадратных уравнений, содержащих параметр. Решение уравнений в целых числах. Решение задач с помощью теоремы Виета.

**Тема 4. Функция в задачах повышенной сложности:** Построение графиков дробно-рациональных функций. Построение графиков дробно-рациональных функций, содержащих модуль. Построение графиков функций, содержащих знак модуля.

**Тема 5. Решение олимпиадных геометрических задач:** Задачи по нахождению площади фигур. Применение подобия при решении задач.

## **МОДУЛЬ 4: Математика в повседневной жизни**

### **Пояснительная записка**

Введение в российских школах Федеральных государственных образовательных стандартов начального общего образования (ФГОС НОО) и основного общего образования (ФГОС ООО) актуализировало значимость формирования функциональной грамотности с учетом новых приоритетных целей образования, заявленных личностных, метапредметных и предметных планируемых образовательных результатов. Программа рассчитана на проведение занятий 1 раз в неделю. Реализация программы предполагает использование форм работы, которые предусматривают активность и самостоятельность обучающихся, сочетание индивидуальной и групповой работы, проектную и исследовательскую деятельность, деловые игры, организацию социальных практик.

Методическим обеспечением курса являются задания разработанного банка для формирования и оценки функциональной грамотности, размещенные на портале Российской электронной школы (РЭШ, <https://fg.resn.edu.ru/>), портале ФГБНУ ИСРО РАО (<http://skiv.instrao.ru/>), электронном образовательном ресурсе издательства «Просвещение» (<https://media.prosv.ru/func/>), материалы из пособий «Функциональная грамотность. Учимся для жизни» (17 сборников) издательства «Просвещение».

### **Содержание модуля**

<b>«Математика в окружающем мире» (24 ч)</b>	
1	В общественной жизни: социальные опросы
2	На отдыхе: измерения на местности
3	В общественной жизни: интернет
4	В домашних делах: коммунальные платежи
<b>«Основы финансового успеха»(10 ч)</b>	
1	Мое образование — мое будущее
2	Человек и работа: что учитываем, когда делаем выбор
3	Налоги и выплаты: что отдаем и как получаем
4	Самое главное о профессиональном выборе: образование, работа и финансовая стабильность
5	«Труд, зарплата и налог — важный опыт и урок»

### **Планируемые результаты.**

Рабочая программа по курсу направлена на достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

#### **Личностные результаты:**

- 1) осознание российской гражданской идентичности (осознание себя, своих задач и своего места в мире);
- 2) готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав;
- 3) ценностное отношение к достижениям своей Родины — России, к науке, искусству, спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;
- 4) готовность к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;
- 5) осознание ценности самостоятельности и инициативы;
- 6) наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности; стремление быть полезным, интерес к социальному сотрудничеству;
- 7) проявление интереса к способам познания;
- 8) стремление к самоизменению;
- 9) сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом;
- 10) ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- 11) установка на активное участие в решении практических задач, осознание важности образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений;
- 12) осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей;
- 13) активное участие в жизни семьи;
- 14) приобретение опыта успешного межличностного общения;
- 15) готовность к разнообразной совместной деятельности, активное участие в коллективных учебно-исследовательских, проектных и других творческих работах;

16) проявление уважения к людям любого труда и результатам трудовой деятельности; бережного отношения к личному и общественному имуществу;

17) соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде.

**Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

- 1) освоение социального опыта, основных социальных ролей; осознание личной ответственности за свои поступки в мире;
- 2) готовность к действиям в условиях неопределенности, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
- 3) осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефицит собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие.

**Личностные результаты, связанные с формированием экологической культуры:**

- 1) умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики;
- 2) умение оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижений целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;
- 3) ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- 4) повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- 5) активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;

**Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты во ФГОС сгруппированы по трем направлениям и отражают способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия, составляющие умение учиться:

- овладение универсальными учебными познавательными действиями;
- овладение универсальными учебными коммуникативными действиями;
- овладение универсальными регулятивными действиями

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

- 1) базовые логические действия
- 2) базовые исследовательские действия
- 3) работа с информацией

**Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:**

**1) самоорганизация:**

- 1) выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;
- 2) ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- 3) самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ

решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

4) составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;

5) делать выбор и брать ответственность за решение;

### **2) самоконтроль:**

1) владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

2) давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;

3) учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

4) объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

5) вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

б) оценивать соответствие результата цели и условиям;

### **3) эмоциональный интеллект:**

1) различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;

2) выявлять и анализировать причины эмоций;

3) ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;

4) регулировать способ выражения эмоций;

### **4) принятие себя и других:**

1) осознанно относиться к другому человеку, его мнению;

2) признавать свое право на ошибку и такое же право другого;

3) принимать себя и других, не осуждая;

4) открытость себе и другим;

5) осознавать невозможность контролировать все вокруг

## **Предметные результаты:**

Использовать в практических (жизненных) ситуациях следующие предметные математические умения и навыки:

1) сравнивать и упорядочивать натуральные числа, целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, рациональные и иррациональные числа; выполнять, сочетая устные и письменные приемы, арифметические действия с рациональными числами; выполнять проверку, прикидку результата вычислений; округлять числа; вычислять значения числовых выражений; использовать калькулятор;

2) решать практико-ориентированные задачи, содержащие зависимости величин (скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость), связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами (налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами), решать основные задачи на дроби и проценты, используя арифметический и алгебраический способы, перебор всех возможных вариантов, способ «проб и ошибок»; пользоваться основными единицами измерения: цены, массы; расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы величины через другие; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов;

3) извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, линейной, столбчатой и круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач; представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм, инфографики; оперировать статистическими характеристиками: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и

наименьшее значения, размах числового набора;

4) оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни;

5) пользоваться геометрическими понятиями: отрезок, угол, многоугольник,

<b>«Математика в окружающем мире» (24 ч)</b>			
--	--	--	--

окружность, круг; распознавать параллелепипед, куб, пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, основание, развертка; приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных плоских и пространственных фигур, примеры параллельных и перпендикулярных прямых в пространстве, на модели куба, примеры равных и симметричных фигур; пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия, подобие; использовать свойства изученных фигур для их распознавания, построения; применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей;

б) находить длины отрезков и расстояния непосредственным измерением с помощью линейки; находить измерения параллелепипеда, куба; вычислять периметр многоугольника, периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников; находить длину окружности, площадь круга; вычислять объем куба, параллелепипеда по заданным измерениям; решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях; пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади, объема; выражать одни единицы величины через другие;

7) использовать алгебраическую терминологию и символику; выражать формулами зависимости между величинами; понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей;

8) переходить от словесной формулировки задачи к ее алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат; использовать неравенства при решении различных задач;

9) решать задачи из реальной жизни, связанные с числовыми последовательностями, использовать свойства последовательностей.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1	В общественной жизни: социальные опросы	6	-	6
2	На отдыхе: измерения на местности	6	-	6
3	В общественной жизни: интернет	6	-	6
4	В домашних делах: коммунальные платежи	6	-	6
<b>«Основы финансового успеха»(10 ч)</b>				
1	Мое образование — мое будущее	2	-	2
2	Человек и работа: что учитываем, когда делаем выбор	2	-	2
3	Налоги и выплаты: что отдаем и как получаем	2	-	2
4	Самое главное о профессиональном выборе: образование, работа и финансовая стабильность	2	-	2
5	«Труд, зарплата и налог — важный опыт и урок»	2	-	2
ИТОГО		34	0	34

### СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

№	Тема	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Формы проведения занятий	Образовательные ресурсы, включая электронные (цифровые)
<b>«Математика в окружающем мире» (24 ч)</b>						
1	В общественной жизни: социальные опросы и исследования Комплексные задания «Домашние животные», «Здоровое питание»	8	Статистические характеристики. Представление информации (диаграммы)	Извлекать информацию (из текста, таблицы, диаграммы). Распознавать математические объекты. Описывать ход и результаты действий. Предлагать и обсуждать способы решения. Прикидывать, оценивать, вычислять результат. Устанавливать и использовать зависимости между величинами, данными. Читать, записывать, сравнивать	Беседа, групповая работа, индивидуальная работа, исследование информационных источников, опрос, презентация, круглый стол	«Домашние животные», «Здоровое питание» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> )
2	На отдыхе: измерения на местности Комплексное задание «Как измерить ширину реки»	10	Измерение геометрических величин, Геометрические фигуры и их свойства, Равенство и подобие	математические объекты (числа, величины, фигуры). Применять правила, свойства (вычислений, нахождения результата). Применять приемы проверки результата. Интер-	Групповая работа, индивидуальная работа, практическая работа (измерение на местности)	«Как измерить ширину реки» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> )

3	В общественной жизни: интернет Ком-плексное задание «Покупка подарка в интернет-магазине»	4	Представление данных (таблицы, диаграммы), Вероятность случайного события	претировать ответ, данные. Выдвигать и обосновывать гипотезу. Формулировать обобщения и выводы. Распознавать истинные и ложные высказывания об объектах. Строить высказывания. Приводить примеры и контрпримеры. Выявлять сходства и различия объектов. Измерять объекты. Конструировать математические отношения. Моделировать ситуацию математически. Наблюдать и проводить аналогии.	Беседа, групповая работа, индивидуальная работа, изучение интернет-ресурсов, презентация	«Покупка подарка в интернет-магазине» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> )
4	В домашних делах: коммунальные платежи Ком-плексное задание «Измерение и оплата электроэнергии»	2	Вычисления с рациональными числами с использованием электронных таблиц	Выявлять сходства и различия объектов. Измерять объекты. Конструировать математические отношения. Моделировать ситуацию математически. Наблюдать и проводить аналогии.	Беседа, групповая работа, индивидуальная работа, практическая работа (вычисления с использованием электронных таблиц), презентация (рекомендаций)	«Измерение и оплата электроэнергии» – в Приложении ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> )
<b>«Основы финансового успеха» (10 ч)</b>						
5.	Я – потребитель.	3	Права потребителей Защита прав потребителей	Выявлять и анализировать финансовую информацию. Оценивать финансовые проблемы. Применять финансовые знания. Обосновывать финансовое решение.	Решение ситуативных и проблемных задач Беседа/ практическая работа/ решение кейсов/ игра	«Защита прав потребителей», «Опоздавший миксер» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> ) «Что делать с некачественным товаром»: образовательный ресурс издательства «Просвещение» ( <a href="https://media.prosv.ru/func/">https://media.prosv.ru/func/</a> )
6	Человек и работа: что учитываем, когда делаем выбор	1	Трудоустройство: факторы выбора профессии, факторы выбора места работы. Образование и самообразование как условия финансовой стабильности. Успешное трудоустройство – основной фактор финансовой стабильности	Выявлять и анализировать финансовую информацию. Оценивать финансовые проблемы. Применять финансовые знания. Обосновывать финансовое решение.	Решение ситуативных и проблемных задач Беседа/ практическая работа/ игра	«Заработная плата» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> ) «Первая работа»: образовательный ресурс издательства «Просвещение» ( <a href="https://media.prosv.ru/func/">https://media.prosv.ru/func/</a> )
7.	Налоги и выплаты: что отдаем и как получаем	2	Что такое налоги и зачем они нужны. Основные социальные выплаты, предоставляемые государством	Выявлять и анализировать финансовую информацию. Оценивать финансовые проблемы. Применять финансовые знания. Обосновывать финансовое решение.	Решение ситуативных и проблемных задач. Беседа / практическая работа / решение кейсов / игра	«Ежегодные налоги» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> ) «Транспортный налог»: образовательный ресурс издательства «Просвещение» ( <a href="https://media.prosv.ru/func/">https://media.prosv.ru/func/</a> )

8	Самое главное о профессиональном выборе: образование, работа и финансовая стабильность	2	Образование, работа и финансовая стабильность	Выявлять и анализировать финансовую информацию. Оценивать финансовые проблемы. Применять финансовые знания. Обосновывать финансовое решение	Решение ситуативных и проблемных задач. Беседа / практическая работа / решение кейсов / дискуссия/ игра «Агентство по трудоустройству»	«Зарплатная карта» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> ) «Работа для Миши»: образовательный ресурс издательства «Просвещение» ( <a href="https://media.prosv.ru/func/">https://media.prosv.ru/func/</a> )
9	«Что посеешь, то и пожнешь» // «Землю уважай – пожнешь урожай»	2	Финансовая грамотность и социальная ответственность	Выявлять и анализировать финансовую информацию. Оценивать финансовые проблемы. Применять финансовые знания. Обосновывать финансовое решение.	Решение ситуативных и проблемных задач Беседа/ практическая работа/ игра	«Климатический магазин» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> )
10	«Труд, зарплата и налог – важный опыт и урок»	2	Финансовая грамотность: 1 Образование, работа и финансовая стабильность. 2 Определение факторов, влияющих на размер выплачиваемой заработной платы. 3 Налоговые выплаты Социальные пособия. Математическая грамотность: 1 Зависимость «цена – количество-стоимость». 2 Действия с числами и величинами. 3 Вычисление процентов. 4 Вычисление процента от числа и числа по его проценту.	Финансовая грамотность: 1 Выявлять и анализировать финансовую информацию. 2 Оценивать финансовые проблемы. 3 Применять финансовые знания. 4 Обосновывать финансовое решение. Математическая грамотность: 1 Извлекать информацию (из текста, таблицы, диаграммы). 2 Распознавать математические объекты. 3 Моделировать ситуацию математически. 4 Устанавливать и использовать зависимости между величинами, данными. 5 Предлагать и обсуждать способы решения. 6 Прикидывать, оценивать, вычислять результат.	Решение ситуативных и проблемных задач Беседа/ практическая работа/ игра, групповая работа, индивидуальная работа	«Новая работа», «Налог на новую квартиру», «Пособиена ребенка» ( <a href="http://skiv.instrao.ru/">http://skiv.instrao.ru/</a> ) «Старенький автомобиль»: образовательный ресурс издательства «Просвещение» ( <a href="https://media.prosv.ru/func/">https://media.prosv.ru/func/</a> )

### III. Организационно-педагогические условия реализации программы

#### 3.1 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимое для освоения программы.

Данная программа не предусматривает каких-либо требований к уровню

подготовки обучающихся, кроме возрастных. На момент поступления на обучение ребёнку должно быть не менее 12,5 лет. Данное требование обусловлено тем, что содержание и виды деятельности, предусмотренные данной программой составлены с учетом возрастных и физиологических особенностей среднего школьного возраста.

**3.2. Форма обучения** – очная

**3.3. Режим занятий** – 4 раза в неделю, 2 занятия в день по 40 минут, перемена 10 минут.

**3.4. Материально-технические условия реализации программы**

Для реализации программы имеется проветриваемое, светлое помещение, учебные столы и стулья, учебная и методическая литература.

По мере необходимости используется компьютер, интерактивная доска, видеопроектор, а также современные проектные методики, которые позволяют детям проявить творческую активность и индивидуальность.

Виды деятельности:

Игровая, познавательная, исследовательская, коммуникативная, продуктивная, творческая деятельность, слушание текста, конструирование и моделирование, просмотр презентаций, работа в тетради.

**Перечень оборудования:**

- учебная литература;
- аудио и видео файлы;
- компьютер, проектор, интерактивная доска.

**Печатные пособия:**

- Демонстрационный материал в соответствии с основными темами программы обучения
- Карточки с заданиями по математике
- Портреты выдающихся деятелей математики

**Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:**

- Комплект чертежных инструментов: линейка, транспортир, угольник, циркуль.
- Комплекты планиметрических фигур и стереометрических тел.
- Доска магнитная с координатной сеткой.

**3.5. Требования к кадровым условиям реализации программы**

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее педагогическое образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и опытом практической деятельности в области математического основного общего образования и воспитания подростков.

#### **IV. Оценка качества освоения образовательной программы**

*Оценка качества прописана в содержании каждого модуля программы.*

#### **V. Методические материалы:**

##### **Интернет-ресурсы**

- 1) Я иду на урок математики (метод. разработки). [www.festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru)
- 2) Уроки, конспекты. – Режим доступа: [www.pedsovet.ru](http://www.pedsovet.ru)
- 3) <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- 4) <http://www.fipi.ru/>
- 5) <http://www.ege.edu.ru/>

- 7) <http://mathege.ru:8080/or/ege/Main>
- 8) <http://www.mioo.ru/ogl.php>
- 9) <http://www.mccme.ru/>
- 10) <http://pedsosvet.org/>
- 11) <https://secure.wikimedia.org/wikipedia/ru/wiki/>
- 12) <http://www.etudes.ru/>
- 13) <http://math.mioo.ru/>
- 14) <http://www.edu.ru/>
- 15) <http://uztest.ru>
- 16) <http://4ege.ru>
- 17) Тестирование online: 5 - 11 классы :<http://www.kokch.kts.ru/cdo/>

### Литература

1. Алгебра и начала анализа 8-11 кл. Пособие для школ и классов с углубленным изучением математики. Звавич Л.И., Шляпочник Л.Я. –М.:Дрофа,1999
  2. Баранова, Т., Кочетков, К., Семенов А. Школьный интеллектуальный марафон. Математика // Прил. К газете “Первое сентября”, № 5, 33, 1995., № 35, 1999., № 34, 2004.
  3. Депман, И. Я., Виленкин, Н. Я. За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 5–6 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989. – 287 с.: ил. ISBN 5-09-000412-9.
  4. Единый государственный экзамен 2002: контрольные измерительные материалы: Математика / Л. О. Денищева, Е. М. Бойченко, Ю. А. Глазков и др. – М.: Просвещение, 2002, – 217 с. – ISBN 5-09-011853-1.
  5. Коробова, Л. Математические загадки детективного сюжета: интегрированный урок математики и литературы. “Математика” //Прил. к газете “Первое сентября”, № 19, 1998.
  6. Крамор, В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры. – М.: Просвещение, 1990. – 416 с.: ил. ISBN 5-09-001292-4.
  7. Кудрявцев, С. В. и др. Дидактические материалы по алгебре для 7 класса: Пособие для учителя / С. В. Кудрявцев, Ю. Н. Макарычев, Е. М. Сорокина. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – 176 с.
  8. Макарычев, Ю. Н., Миндюк, Н. Г. Алгебра: Доп. главы к шк. учеб. 7 кл.: Учеб. пособие для учащихся шк. и кл. с углубл. изуч. математики / Под ред. Г. В. Дорофеева. – М.: Просвещение, 1997. – 224 с.: ил. ISBN 5-09-00700-х.
  9. Построение графиков функций элементарными методами. Шахмейстер А.Х. С.-Петербург, Москва. 2004.
  10. Системы уравнений. Математика. Шахмейстер А.Х. С.-Петербург, Москва. 2004.
  11. Факультативный курс по математике: Учеб. пособие для 7–9 кл. сред. шк. / Сост. И. Л. Никольская. – М.: Просвещение, 1991. – 383 с.: ил. – ISBN 5-09-001287-3.
- Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А. П. Савин. – М.: Педагогика, 1985. – 352 с.: