




муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей «Созвездие» №131»  
городского округа Самара

Согласовано


Зам. директора МБОУ Лицей «Созвездие» № 131

 Г.В. Покатаева

« 01 » сентября 2017 г.

Утверждаю

Директор МБОУ Лицей «Созвездие» №131

 Л.Б. Басис

« 01 » сентября 2017 г.

приказ № 558/б от «01» сентября 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет Математика

Срок реализации программы 7-9 классы

Количество часов по программе: 711 часов

7 класс – 238 часов (7 часов в неделю)

8 класс – 238 часов (7 часов в неделю)

9 класс – 235 часов (7 часов в неделю)

Уровень реализации программы углубленный

Учитель Камбина Л.И., Килеева Т.П., Пластинин В.М., Покатаева Г.В., Сайткулова О.В.

Программа составлена на основе

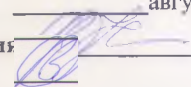
1. Программа для общеобразовательных учреждений. Планирование учебного материала.

Алгебра. 7-9 классы. /авт.-сост. И.Е. Фекотистов, – М.: Мнемозина, 2014

2. Геометрия. Рабочая программа к учебнику Л.С. Атанасяна и др. 7-9 классы: пособие для учителей общеобразовательных учреждений/ В.Ф. Бутузов – М.: Просвещение, 2013

Программа рассмотрена на заседании методического объединения учителей математики, физики, информатики

Протокол № 1 от « 30 » августа 2017 г.

Председатель методического объединения  О.В.Сайткулова

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ.

## 7–9 КЛАССЫ

(углубленный уровень)

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для 7-9 классов составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования.

Рабочая программа учебного курса «Математика» разработана для обучающихся 7-9 классов с углублённым изучением математики в соответствии с авторскими программами:

1. Феоктистов И.Е. Алгебра. 7-9классы. Рабочая программа. Предметная линия учебников Ю.Н. Макарычева, Н.Г.Миндюк, К.И. Нешкова, И.Е. Феоктистова: пособие для учителей образоват. организаций/ И.Е. Феоктистов. – М.: Мнемозина, 2014
2. В.Ф. Бутузов. Рабочая программа по геометрии.7-9 классы. М., Просвещение, 2013.

Преподавание ведётся по учебникам:

1. *Макарычев Ю.Н.* Алгебра. 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. – М.: Мнемозина, 2014.
2. *Макарычев Ю.Н.* Алгебра. 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. — М.: Мнемозина, 2014.
3. *Макарычев Ю.Н.* Алгебра. 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/

Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. — М. Мнемозина, 2013.

4. Геометрия: 7-9 кл./ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2015.

Материал курса полностью соответствует примерной программе основного общего образования по математике, включая в себя ряд дополнительных вопросов, связанных с развивающими упражнениями, расширением и углублением отдельных тем. В этом заключается отличие данной программы, предназначенной для углубленного изучения математики в 7-9 классах. Кроме того, в учебный курс органично вплетена стохастическая линия, усилены теоретико-множественные подходы к изложению некоторых вопросов, более полно раскрыта историко-культурная линия.

Рабочая программа реализует Федеральный государственный стандарт с учетом профиля образовательной организации, образовательных требований и запросов обучающихся, желающих и способных изучать математику на более высоком уровне.

Программа включает в себя следующие разделы: пояснительная записка, общая характеристика учебного предмета, место предмета в учебном плане, требования к результатам освоения учебного предмета, содержание учебного предмета, тематическое планирование, планируемые результаты, учебно – методическое и материально-техническое обеспечение.

Сознательное овладение обучающимися системой математических знаний и умений необходимо для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что её 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 её помощью моделируются и изучаются деления и процессы, происходящие в природе.

Математика является одним из опорных предметов основного общего образования: она обеспечивает изучение предметов естественно-математического цикла. Развитие логического мышления обучающихся способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки необходимы для трудовой и профессиональной подготовки обучающихся.

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

Требую от обучающихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности воображения, математика развивает такие черты личности, как настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплинированность и критичность мышления. В процессе изучения курса у обучающихся развивается умение аргументировано отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения. Изучение математики существенно расширяет кругозор обучающихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием и аналогией. Активное использование разнообразных задач развивает творческое мышление обучающихся.

Важнейшей задачей курса математики является развитие логического мышления обучающихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют

формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Изучение математики позволяет формировать умения и навыки умственного труда - такие как поиск рационального пути выполнения своей работы, критическая оценка результатов. В процессе изучения математики обучающиеся должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки аккуратного и грамотного выполнения математических записей. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, математика вносит значительный вклад в эстетическое воспитание обучающихся.

Полностью соответствуя федеральному компоненту государственного стандарта основного общего образования, учебный курс учитывает возрастные особенности подросткового периода, когда ребёнок устремлён к реальной практической деятельности, познанию мира, самопознанию и самоопределению.

Одной из важнейших задач основного общего образования является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Эта задача решается в данной учебной программе последовательной индивидуализацией обучения, расширением и углублением содержания образования в рамках предпрофильной подготовки.

Современное образование призвано обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся на основе приобретения ими компетентного опыта в сфере учения, познания, профессионально-трудового выбора, личностного развития, ценностных ориентаций и смыслов творчества. Это определяет направленность целей обучения на формирование компетентной личности, способной к жизнедеятельности и самоопределению в информационном обществе, ясно представляющей свои

потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути.

Главной целью школьного образования является развитие ребёнка как компетентной личности путём 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 определённой 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 и 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 углублённой математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой природы через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

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

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

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА**

Математика является одним из опорных предметов основной школы. Она обеспечивает успешное изучение других школьных дисциплин: физики, химии, информатики и т. д. Математические знания, умения и навыки необходимы для подготовки школьников к жизни. Математика вносит свой вклад в формирование мировоззрения, правильного представления о природе математики, сущности и происхождения математических абстракций, характере отображения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте математики в системе наук и роли математического моделирования в научном познании. В процессе обучения математике проводится систематическая и целенаправленная работа по общему развитию учащихся.

В курсе математики можно выделить следующие основные содержательные линии: арифметика; алгебра; элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей, геометрия. 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 обучающихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные линии. Раздел «Логика и множества» способствует овладению обучающимися некоторыми элементами универсального математического

языка, раздел «Математика в историческом развитии» – созданию общекультурного, гуманитарного фона изучения курса.

Содержание линии «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения обучающимися математики, способствует развитию их логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе в 7-9 классах связано с рациональными и иррациональными числами, формированием первичных представлений о действительных числах.

Содержание линии «Алгебра» способствует формированию у обучающихся математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальной действительности. Язык алгебры подчёркивает 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 овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. В 7-9 классах материал группируется вокруг рациональных выражений. Другой важной задачей изучения алгебры является получение обучающимися 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 обучающихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства.

Содержательная линия «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, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить вероятностные расчёты. Изучение основ комбинаторики позволяет обучающемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчёт числа вариантов, в том числе в 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.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимая для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

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

- развить представления о числе и роли вычисления 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 статистических 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.

### **МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный план отводит на курс углубленного изучения математики в 7-9 классах 7 часов в неделю (из них 2 часа в неделю даётся из части, формируемой участниками образовательных отношений), всего 711 часов из. При этом параллельно и синхронно изучаются предметы «Алгебра» (7 часов в неделю, всего 508 часа) и «Геометрия» (7 часов в неделю, всего 203 часа)

<b>Класс</b>	<b>Алгебра</b>	<b>Геометрия</b>	<b>Математика</b>
<b>7</b>	170	68	<b>238</b>
<b>8</b>	170	68	<b>238</b>
<b>9</b>	168	67	<b>235</b>
<b>Итого</b>	<b>508</b>	<b>203</b>	<b>711</b>

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Рабочая программа учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования.

### *Личностные:*

- 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 учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 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;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- формирование представления о математической науке как о сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- творческое мышление, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов; задач, решений, рассуждений.

### *Метапредметные:*

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установление аналогий, классификаций на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, становление родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для учебных и познавательных задач;
- 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 учёта интересов, слушать партнёра, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

- формирование первоначальных представлений об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы, графики и т. п.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивный и дедуктивный способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и, умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

***Предметные:***

- формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 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;

- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приёмами 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;
- овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
- овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
- формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;
- овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о 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;

- 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 расчётах;
- формирование умений 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.

Для достижения требуемых результатов освоения программы на углубленном уровне необходимо использовать современные методики и технологии.

- Технология проблемного обучения, способствует формированию у обучающихся необходимой системы знаний, развитию интеллектуальных способностей, способности к самообразованию. Это достигается за счет того, что в процессе проблемного обучения усвоение учебного материала происходит в ходе активной поисковой деятельности в процессе решения системы проблемно-познавательных задач. Данная технология позволит обучающимся выявлять проблему, ставить задачи и находить пути разрешения проблемы;
- Технология личностно-ориентированного образования позволяет отслеживать развитие каждого обучающегося в сравнении «с самим собой», выстраивать индивидуальный план работы с обучающимися и в результате добиваться поставленных целей с каждым обучающимся;
- Технология ИСУД ( индивидуального стиля учебной деятельности) позволяет развивать внутренние ресурсы обучающегося посредством

развивающих заданий по предмету с использованием разных форм и видов учебной работы;

- Технология обучения математике на основе решения задач;
- Информационно-коммуникационные технологии позволяют обеспечить доступ к разнообразной информации; увеличить возможность средств, форм и темпа изучения материала повысить мотивацию самостоятельного изучения; развивать учебную инициативу, способности обучающихся.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

### **7-9 класс**

#### **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 сокращенного 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 сокращенного умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.

Квадратный трехчлен. Корни квадратного трехчлена. Разложение на множители квадратного трехчлена. 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 и неравенства**

**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  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ .

**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:  $\sqrt{f(x)} > a$ ;  $\sqrt{f(x)} < a$ ;  
 $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$ ,  $\sqrt{f(x)} < \sqrt{g(x)}$ .

Обобщенный 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, четность/нечетность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по ее графику.

**Линейная функция.** Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее коэффициентов.

**Квадратичная функция.** Свойства. Парабола. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от ее 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 ее 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 объемов 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).

### **Статистика и теория вероятностей**

**Статистика.** Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового

набора. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

**Случайные опыты и случайные события.** Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

**Элементы комбинаторики и испытания Бернулли.** Правило умножения, перестановки, факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

**Геометрическая вероятность.** Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка.

**Случайные величины.** Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

### Геометрия

**Наглядная геометрия.** Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объёма; единицы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

**Геометрические фигуры.** Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.

Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного

треугольника и углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ ; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов.

Замечательные точки треугольника.

Четырёхугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки.

Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции.

Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный угол, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трём сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на  $n$  равных частей.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

**Измерение геометрических величин.** Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.



Длина окружности, число  $\pi$ ; длина дуги окружности. Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

**Координаты.** Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

**Векторы.** Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

**Теоретико-множественные понятия.** Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

**Элементы логики.** Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если..., то ..., в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.

### **История математики**

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

От землемерия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. Архимед. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура

круга. Удвоение куба. История числа  $\pi$ . Золотое сечение. «Начала» Евклида.  
История пятого постулата.

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  
четырех.

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.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа  
Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической  
прогрессии.

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

Роль российских ученых 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  
навигационных наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов.  
Космическая программа, М.В. Келдыш.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ**

### **7 КЛАСС**

#### **Повторение (5 ч)**

Десятичные дроби, действия с десятичными дробями. Обыкновенные дроби,  
действия с обыкновенными дробями. Проценты. Решение задач на проценты.  
Числовая прямая и координатная плоскость.

### **Выражение и множество его значений (15 ч)**

**Множества и комбинаторика.** Множество. Элемент множества, подмножество. Конечные и бесконечные множества. Диаграммы Венна — Эйлера. Основные числовые множества (множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел).

**Натуральные числа.** Некоторые свойства множества натуральных чисел.

**Целые числа.** Некоторые свойства множества целых чисел.

**Рациональные числа.** Некоторые свойства множества рациональных чисел.

Выполнимость арифметических операций во множестве рациональных чисел и свойства этих операций.

Этапы развития представлений о числе.

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

**Алгебраические выражения.** Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Равенство буквенных выражений.

### **Одночлены (17 ч)**

**Натуральные числа.** Степень с натуральным и нулевым показателем.

**Алгебраические выражения.** Свойства степеней с целым неотрицательным показателем. Одночлены. Степень одночлена. Тождество, доказательство тождеств. Преобразования выражений.

### **Многочлены (19 ч)**

**Алгебраические выражения.** Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Степень многочлена. Симметрические многочлены. Многочлены с одной переменной.

### **Уравнения (18 ч)**

**Натуральные числа.** Условие разрешимости уравнения вида  $a + x = b$  во множестве натуральных чисел.

**Целые числа.** Условие разрешимости уравнения вида  $ax = b$  во множестве целых чисел.

**Уравнения.** Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Линейное уравнение. Неполное квадратное уравнение. Решение приведённых квадратных уравнений разложением на множители.

Простейшие уравнения с параметром.

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

### **Разложение многочлена на множители (13 ч)**

**Алгебраические выражения.** Вынесение общего множителя за скобки.

Способ группировки. Разложение многочлена на множители.

### **Формулы сокращённого умножения (28 ч)**

**Алгебраические выражения.** Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, квадрат суммы нескольких слагаемых. Формула разности квадратов, формула суммы кубов и разности кубов. Формула разности  $n$ -х степеней, формула суммы  $n$ -х степеней для нечётного  $n$ . Квадратный трёхчлен. Выделение полного квадрата в квадратном трёхчлене. Целые выражения и их преобразования.

### **Функции (21 ч)**

**Рациональные числа.** Представление зависимости между величинами в виде формул.

Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимость.

**Числовые функции.** Понятие функции как соответствия между элементами множеств. Область определения функции. Способы задания функции. График функции. Чтение графиков функций.

Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, её график. Линейная функция, её график, геометрический смысл коэффициентов.

Функция  $y = x^2$ , её график, парабола. Степенные функции с натуральным показателем, их графики. График функции  $y = |x|$ . Кусочно-заданные функции. Использование графиков функций для решения уравнений и систем.

Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы.

Координаты. Изображение чисел точками координатной прямой.

Геометрический смысл модуля числа.

Декартовы координаты на плоскости; координаты точки. Уравнение прямой, условие параллельности прямых.

### **Системы линейных уравнений (25 ч)**

Уравнение с двумя переменными; решение уравнения с двумя переменными.

Система уравнений; решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и алгебраическим сложением.

Уравнение с несколькими переменными. Решение линейных уравнений в целых числах.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем.

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

### **Итоговое повторение (9 ч)**

Выражение и множество его значений. Одночлены. Многочлены. Уравнения. Формулы сокращенного уравнения.

### **История математики**

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

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма.

## **8 КЛАСС**

### **Повторение (6 ч)**

Многочлены, действия с многочленами, формулы сокращенного умножения. Применение различных методов разложения многочлена на множители. Решение уравнений. Решение задач с помощью уравнений. Функции и их графики. Уравнения с двумя переменными и их графики. Системы линейных уравнений и методы их решения.

### **Дроби (23 ч)**

**Алгебраические выражения.** Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями. Представление дроби в виде суммы дробей с использованием метода неопределённых коэффициентов. Рациональные выражения и их преобразования.

### **Целые числа. Делимость (19 ч)**

**Множества и комбинаторика.** 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.

**Натуральные числа.** Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11. Простые и составные числа. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики. Разложение натурального числа на простые множители.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Алгоритм Евклида.

**Целые числа.** Деление с остатком.

### **Действительные числа. Квадратный корень (29 ч)**

**Рациональные числа.** Выдача измерения величин. Единица измерения. Измерение отрезков: единичный отрезок, процесс измерения. Общая мера двух отрезков. Соизмеримость и несоизмеримость отрезков. Связь между соизмеримостью отрезков и отношением их длин. Несоизмеримость диагонали квадрата с его стороной.

Представление рационального числа в виде бесконечной периодической десятичной дроби. Представление бесконечной периодической десятичной дроби в виде обыкновенной. Действительные числа. Бесконечная десятичная дробь как результат измерения отрезка. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Периодические десятичные дроби. Примеры бесконечных непериодических десятичных дробей.

**Действительные числа.** Свойства множества действительных чисел.

Решение уравнения  $x^2 = 2$  во множестве рациональных чисел и во множестве действительных чисел.

Квадратный корень из числа. Условие существования квадратного корня и число квадратных корней из действительного числа. Арифметический квадратный корень. Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа. Десятичные приближения иррациональных чисел. Нахождение приближённого значения корня с помощью калькулятора. Стандартный вид числа. Измерения, приближения, оценки.

**Числовые функции.** Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.

**Статистические данные.** Интервальный ряд данных. Относительная частота варианты.

**Алгебраические выражения.** Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.

### **Квадратные уравнения (32 ч)**

**Уравнения.** Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения.

Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители.

Уравнение с двумя переменными. Примеры решения нелинейных систем.

Примеры решения нелинейных уравнений в целых числах.

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

**Алгебраические выражения.** Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

### **Неравенства (21 ч)**

**Неравенства.** Неравенство с одной переменной. Решение неравенств. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Квадратные неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Числовые неравенства и их свойства. Доказательство числовых и алгебраических неравенств.

### **Степень с целым показателем (12 ч)**

**Рациональные числа.** Степень с целым показателем.

**Алгебраические выражения.** Свойства степеней с целым показателем.

### **Функции и графики (17 ч)**

**Числовые функции.** Область определения и область значений функции. Чтение графиков функций. Преобразование графиков функций: растяжение, сжатие, параллельный перенос вдоль осей координат.

График функции  $y = x^{-1}$ . Дробно-линейная функция и её график. Использование графиков функций для решения уравнений и систем.

Координаты.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем.

### **Итоговое повторение (11 ч)**

Преобразование рациональных выражений. Делимость целых чисел.

Арифметические квадратные корни. Квадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Неравенства и их системы. Степень с целым показателем. Функции и их графики.

### **История математики**

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



Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигационных наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов.

## 9 КЛАСС

### **Повторение (5 ч)**

Решение уравнений, систем уравнений. Решение задач на составление уравнений. Решение неравенств и систем неравенств. Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих знак радикала. Функции. Построение графика линейной, степенной, прямой и обратной пропорциональностей.

### **Функции, их свойства и графики (22 ч)**

**Числовые функции.** Преобразование графиков функций: растяжение, сжатие, параллельный перенос вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат и прямой  $y = x$ .

Свойства функции: чётность и нечётность, возрастание и убывание (монотонность), нули функции и промежутки знакопостоянства, ограниченность функции, наибольшее и наименьшее значение функции. Отражение свойств функции на графике. Элементарное исследование функции.

Элементарные функции. Квадратичная функция, её график. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Функция  $y = x^3$  и её график. Построение функций, связанных с модулем. Примеры построения графиков рациональных функций. Использование графиков функций для решения уравнений и систем.

Функции  $y = [x]$  и  $y = \{x\}$ .

### **Уравнения и неравенства с одной переменной (29 ч)**

**Алгебраические выражения.** Деление многочлена с остатком. Делимость многочленов. Теорема Безу и её следствие о делимости многочлена на линейный двучлен.

**Уравнения.** Уравнения, приводимые к квадратным. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители. Возвратные уравнения. Однородные уравнения. Решение рациональных уравнений с параметром.

**Неравенства.** Неравенство с одной переменной. Решение неравенств: квадратные неравенства, дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов.

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

### **Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными (21 ч)**

**Уравнения.** Уравнение с двумя переменными. Примеры решения нелинейных систем. Примеры решения нелинейных уравнений в целых числах.

**Неравенства.** Линейное неравенство с двумя переменными. Неравенство с двумя переменными степени выше первой. Система неравенств с двумя переменными. Неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля.

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

**Координаты.** График уравнения с двумя переменными. Уравнение окружности. Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем

### **Последовательности (24 ч)**

Числовые последовательности. Способы задания числовых последовательностей. Формула  $n$ -го члена. Рекуррентная формула. Числа Фибоначчи. Возрастающие и убывающие (монотонные) последовательности. Ограниченные Последовательности, Арифметическая и геометрическая прогрессии, формулы  $n$  члена и суммы первых  $n$  членов прогрессии.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Понятие о пределе последовательности.

**Множества и комбинаторика.** Метод математической индукции.

### **Степени и корни (16 часов)**

**Действительные числа.** Корень  $n$ -й степени. Степень с рациональным показателем.

Степень с рациональным показателем и её свойства.

Свойства арифметических корней  $n$ -й степени. Свойства степеней с рациональным показателем. Преобразование выражений с радикалами и степенями с дробным показателем.

**Уравнения.** Примеры решения иррациональных уравнений.

**Неравенства.** Примеры решения иррациональных неравенств.

### **Тригонометрические функции и их свойства (25 ч)**

**Действительные числа.** Измерение углов. Радиан. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла (в градусах и в радианах).

**Алгебраические выражения.** Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус, косинус, тангенс двойного угла. Синус, косинус, тангенс половинного угла, тождественные преобразования тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

### **Элементы комбинаторики и теории вероятностей (14 ч)**

**Множества и комбинаторика.** Комбинированный принцип умножения. Число элементов прямого произведения двух множеств. Число подмножеств конечного множества. Число  $k$ -элементных подмножества конечного множества из  $n$  элементов (число сочетаний). Число перестановок. Понятие вероятности события. Подсчёт вероятностей простейших событий.

### **Итоговое повторение (15 ч)**

Функции, их свойства и графики. Уравнения и неравенства с одной переменной. Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными. Последовательности. Степени и корни. Тригонометрические функции и их свойства. Элементы комбинаторики и теории вероятности.

### **История математики**

История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б. Паскаль, Я. Бернулли, А.Н. Колмогоров. Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер. Н.И. Лобачевский, П.Л. Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров. Математика в развитии России: Космическая программа, М.В. Келдыш.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ**

### **7 КЛАСС**

#### **Начальные геометрические сведения (10 ч)**

**Геометрические фигуры.** Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

**Измерение геометрических величин.** Длина отрезка.

**Геометрия в историческом развитии.** От землемера к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. «Начала» Евклида.

#### **Треугольники (18 часов)**

**Геометрические фигуры.** Треугольник. Высота, медиана, биссектриса. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Окружность и круг.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

**Элементы логики.** Определение. Теоремы. Доказательство. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если..., то ..., в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.

### **Параллельные прямые (12 часов)**

**Геометрические фигуры.** Параллельные и пересекающиеся прямые.

Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой.

**Элементы логики.** Аксиомы. Доказательство от противного.

**Геометрия в историческом развитии.** Н. И. Лобачевский. История пятого постулата.

### **Соотношение между сторонами и углами треугольника (19 ч)**

**Геометрические фигуры.** Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Перпендикуляр и наклонная к прямой.

Построение треугольника по трём сторонам.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

**Измерение геометрических величин.** Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между параллельными прямыми.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

### **Повторение (6 ч)**

Начальные геометрические сведения. Признаки равенства треугольников.  
Параллельные прямые. Соотношения между сторонами и углами  
треугольника.

## **8 КЛАСС**

### **Повторение (2 ч)**

Треугольники. Параллельные прямые. Соотношения между сторонами и  
углами треугольника.

### **Четырёхугольники (14 ч)**

**Геометрические фигуры.** Многоугольник. Выпуклые многоугольники.  
Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.  
Четырёхугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки.

Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция.

Теорема Фалеса.

Построения с помощью циркуля и линейки: деление отрезка на  $n$  равных  
частей.

**Измерение геометрических величин.** Периметр многоугольника.

**Геометрия в историческом развитии.** Фалес.

### **Площадь (14 ч)**

**Измерение геометрических величин.** Периметр многоугольника.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие  
фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника  
и трапеции. Площадь многоугольника.

**Геометрические фигуры.** Теорема Пифагора.

**Геометрия в историческом развитии.** Пифагор и его школа. Золотое  
сечение.

### **Подобные треугольники (20 ч)**

**Геометрические фигуры.** Подобие треугольников. Признаки подобия  
треугольников. Средняя линия треугольника. Средняя линия трапеции.

Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла.

### **Окружность (16 ч)**

**Геометрические фигуры.** Окружность и круг. Центральный угол, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Серединный перпендикуляр к отрезку. Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку. Замечательные точки треугольника.

**Геометрия в историческом развитии.** Л. Эйлер.

### **Повторение (2 ч)**

Четырехугольники. Площадь. Подобные треугольники. Окружность.

## **9 КЛАСС**

### **Повторение (2 ч)**

Четырехугольники. Площадь. Подобные треугольники. Окружность.

### **Векторы (8 ч)**

**Векторы.** Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.

**Геометрические фигуры.** Средняя линия трапеции.

### **Метод координат (10 ч)**

**Координаты.** Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

**Геометрия в историческом развитии.** Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

**Соотношение между сторонами и углами треугольника.**

**Скалярное произведение векторов (14 часов)**

**Геометрические фигуры.** Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от  $0$  до  $180^\circ$ ; приведение к острому углу. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов.

**Векторы.** Скалярное произведение векторов.

**Длина окружности и площадь круга (11 ч)**

**Геометрические фигуры.** Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Сектор, сегмент.

**Измерение геометрических величин.** Длина окружности, число  $\pi$ ; длина дуги окружности. Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Площадь круга и площадь сектора.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

**Геометрия в историческом развитии.** Архимед. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба.

История числа  $\pi$ .

**Движения (8 ч)**

**Геометрические фигуры.** Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

**Элементы стереометрии (7 ч)**

**Наглядная геометрия.** Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений.



Многогранники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объёма; единицы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

### **Итоговое повторение и обобщение (8 часов)**

Об аксиомах планиметрии. Итоговое повторение курса геометрии 7-9 классов.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**В результате изучения математики на углубленном уровне в 7-9 классах выпускник научится**

### **Элементы теории множеств и математической логики**

- Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания 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 (импликации);
- 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

- 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 приемов;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;
- 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.

$$(\sqrt{x^k})^2 = x^k$$

### **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, четность/нечетность 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**

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее 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 ее 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 решении 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 отсчета;
- 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;
- 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 задач 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 ситуациями.

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

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом 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 отсчета;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

#### **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, объем, величина угла как величинами, использовать равенствительность и равноставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов 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 четырехугольника, 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.

**История математики**

- Понимать математику как строго организованную систему научных знаний
- 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 учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

#### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Материально-техническое оснащение кабинета математики обеспечивает преподавание предмета на углубленном уровне.

Оснащение кабинета:

- обеспечивает возможность реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся;
- способствует осуществлению организации различных форм самостоятельной познавательной и образовательной деятельности;
- включает обучающихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность;
- достаточно для проведения наблюдений и экспериментов, в том числе с использованием вещественных и виртуально наглядных моделей и коллекций основных математических и естественнонаучных объектов и явлений;
- обеспечивает использование различных образовательных технологий, включая ИКТ.

#### *Учебно-методический комплект*

**Для обучающегося**

*Макарычев Ю.Н.* Алгебра. 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/  
Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. – М.: Мнемозина, 2014.

*Макарычев Ю.Н.* Алгебра. 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. — М.: Мнемозина, 2014.

*Макарычев Ю.Н.* Алгебра. 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. — М.: Мнемозина, 2013.

*Геометрия: 7-9 кл./* Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2015.

#### **Для учителя**

*Зив Б.Г.* Геометрия: дидактические материалы: 7 кл/ Б.Г. Зив, В.М. Мейлер.- М.: Просвещение, 2013

*Зив Б.Г.* Геометрия: дидактические материалы: 8 кл/ Б.Г. Зив, В.М. Мейлер.- М.: Просвещение, 2013

*Зив Б.Г.* Геометрия: дидактические материалы: 9 кл/ Б.Г. Зив, В.М. Мейлер.- М.: Просвещение, 2013

Изучение геометрии в 7, 8, 9 классах: методические рекомендации: кн. Для учителя / Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков и др.- М.: Просвещение, 2004—2011.

*Мищенко Т.М.* Геометрия: тематические тесты: 7 кл. / Т.М. Мищенко, А.Д. Блинков. – М.: Просвещение, 2013

*Мищенко Т.М.* Геометрия: тематические тесты: 8 кл. / Т.М. Мищенко, А.Д. Блинков. – М.: Просвещение, 2013

*Мищенко Т.М.* Геометрия: тематические тесты: 9 кл. / Т.М. Мищенко, А.Д. Блинков. – М.: Просвещение, 2013

*Геометрия 7-9. Задачи и упражнения на готовых чертежах /* Е. М. Рабинович. – М.: «Илекса», 2014.

*Феоктистов И. Е.* Алгебра. 7 класс. Дидактические материалы. Методические рекомендации. — М. Мнемозина, 2013.

*Феоктистов И. Е.* Алгебра. 8 класс. Дидактические материалы. Методические рекомендации. — М.: Мнемозина, 2013.

*Феоктистов И. Е.* Алгебра. 9 класс. Дидактические материалы. М.: Мнемозина, 2014.

*Феоктистов И. Е.* Алгебра 7 класс. Методическое пособие для учителя. М. Мнемозина, 2014.

*Феоктистов Н. Е.* Алгебра 8 класс. Методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2014.

*Феоктистов И. Е.* Алгебра 9 класс. Методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2014.

### ***Печатные пособия***

- Таблицы по математике для 5-6 классов
- Таблицы по алгебре для 7-9 классов
- Таблицы по геометрии для 7-9 классов

### ***Техническими средствами обучения***

- МФУ
- Компьютер для педагога
- Проектор
- Интерактивная доска
- Экран настенный
- Проектор короткофокусный
- Визуализатор цифровой
- Принтер лазерный
- Система акустическая, активная GENIUS
- Система контроля и мониторинга качества знаний PROCLASS, включая программное обеспечение с интегрированным набором контрольных

тестов по предметным областям основного общего образования (математика); методическое пособие для педагога по использованию системы контроля и мониторинга качества знаний.

### ***Информационное обеспечение программы***

- Экзамен-медиа
- Программно- методический комплекс для изучения графиков функций
- Пособие для педагога по использованию интерактивного оборудования и интернет ресурсов на уроках математики «Система инновационных средств обучения на уроке» (CD)
- Программное обеспечение PRONET для поиска тематических информационных интернет- ресурсов;
- Программное обеспечение PROQUEST для поиска тематических тестовых заданий;
- Практическое пособие для педагога основного общего образования (CD);
- Программа Физикона: Функции и графики. Алгебра 7-9;  
Планиметрия;  
Стереометрия;
- Программа GeoGebra;
- Электронные приложения к учебникам.

### ***Интернет-ресурсы***

<http://www.fipi.ru/http:>

<http://www.ege.edu.ru/>

<http://mathege.ru:8080/og/ege/Main>

<http://www.mioo.ru>

<http://mecme.ru://HYPERLINK>

<http://pedsovet.org/>

<https://secure.wikimedia.org/wikipedia/>

<http://www.etudes.ru/>



[http:// school-collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/)

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

- Доска магнитная
- Комплект чертёжных инструментов для работы на классной доске
- Набор прозрачных геометрических тел (демонстрационный)
- Набор геометрических разборных тел с разверткой (лабораторный)
- Набор по стереометрии
- Геометрическое учебное пособие «Шар»
- Геометрическое учебное пособие по стереометрии
- Таблицы по математике для 5-6 классов
- Таблицы по алгебре для 7-9 классов
- Таблицы по геометрии для 7-9 классов

**Тематическое планирование**  
**Математика (углубленный уровень). 7 класс.**

(7 ч в неделю, 238 ч в год)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
1	Десятичные дроби, действия с десятичными дробями.	1	1.2, 1.5	1.1, 1.2
2	Обыкновенные дроби, действия с обыкновенными дробями.	1	1.2	1.1, 1.2
3	Проценты. Решение задач на проценты.	1	1.5	1.1, 1.2, 3.3
4	Числовая прямая и координатная плоскость.	1	6.1.1-2, 6.2.1	1.4, 4.1
5	Административная контрольная работа по материалу 6 класса	1	1.2, 1.5, 6.1.1-2, 6.2.1	1.1, 1.2, 1.4, 3.3, 4.1
6	Прямая и отрезок	1	7.1.1, 7.1.3-4	5.1, 5.2, 7.2, 7.5
7	Луч и угол	1	7.1.1-2	5.1, 5.2, 7.2, 7.5
8-9	Множество и его элементы	2	1.1, 1.3.1	1.2
10-12	Подмножество	3	1.1, 1.3.1	1.2
13	Сравнение отрезков и углов	1	7.1.2, 7.1.4	5.1, 5.2, 7.2, 7.5, 7.8
14	Измерение отрезков	1	7.1.4, 7.5.1	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
15-16	Числовые выражения	2	1.1, 1.2, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.6	1.1, 1.2
17-18	Статистические характеристики	2	8.1	6.1, 7.6
19	Выражения с переменными	1	2.1.1-2.1.4, 1.1.2, 1.2.2, 1.2.5	2.1, 1.1
20	Измерение углов.	1	7.1.2, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
21	Смежные и вертикальные углы.	1	7.1.2, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
22-23	Выражения с переменными.	2	2.1.1-2.1.4, 1.1.2, 1.2.2, 1.2.5	2.1, 1.1
24-25	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 1	2	1.1, 1.2, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.6, 2.1.1-2.1.4, 1.1.2, 1.2.2, 1.2.5	1.1, 1.2, 2.1

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
26	Контрольная работа. Выражение и множество его значений	1	1.1,1.2, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.6, 2.1.1-2.1.4, 1.1.2, 1.2.2, 1.2.5	1.1, 1.2, 2.1
27	Перпендикулярные прямые	1	7.1.2-3	5.1, 5.2, 7.2, 7.8
28	Решение задач по геометрии по теме "Начальные геометрические сведения"	1	7.1.2-4, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
29-31	Определение степени с натуральным показателем	3	1.1.3, 1.1.2, 1.2.2, 1.2.5	1.1
32-33	Умножение и деление степеней	2	1.1.3, 1.3.4, 1.3.6, 2.1.1	1.1, 2.1
34	Решение задач по геометрии по теме "Начальные геометрические сведения".	1	7.1.2-4, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
35	Контрольная работа. Начальные геометрические сведения	1	7.1.2-4, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
36	Умножение и деление степеней.	1	1.1.3, 1.3.4, 1.3.6, 2.1.1	1.1, 2.1
37-39	Одночлен. Умножение одночленов	3	1.1.3, 1.3.6, 2.1.1, 2.1.4	1.1, 2.1
40	Возведение одночлена в степень	1	1.1.3, 1.3.6, 2.1.1, 2.1.4	1.1, 2.1
41	Треугольник	1	7.2	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
42	Первый признак равенства треугольников	1	7.2.4	5.1-2, 7.5, 7.8
43-44	Возведение одночлена в степень	2	1.1.3, 1.3.6, 2.1.1, 2.1.4	1.1, 2.1
45-46	Тождества	2	1.1.3, 1.3.6, 2.1.1, 2.1.4	1.1, 2.1
47	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 2	1	1.1.3, 1.3.6, 2.1.1, 2.1.4	1.1, 2.1
48	Первый признак равенства треугольников.	1	7.2.4	5.1-2, 7.5, 7.8
49	Перпендикуляр к прямой	1	7.1.4	5.1-2, 7.5, 7.8
50	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 2.	1	1.1.3, 1.3.6, 2.1.1, 2.1.4	1.1, 2.1
51	Контрольная работа. Одночлены	1	1.1.3, 1.3.6, 2.1.1, 2.1.4	1.1, 2.1
52-53	Многочлен. Вычисление значений выражений	2	2.3.1	1.1, 2.1, 2.2
54	Стандартный вид многочлена	1	2.3.1	1.1, 2.1, 2.2
55-56	Медиана, биссектриса и высота треугольника	2	7.2.1	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
57-58	Стандартный вид многочлена.	2	2.3.1	1.1, 2.1, 2.2
59-61	Сложение и вычитание многочленов	3	2.3.1	1.1, 2.1, 2.2
62-63	Свойства равнобедренного треугольника	2	7.2.2	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
64-66	Умножение одночлена на многочлен	3	2.3.1	2.2, 2.1, 1.1, 3.4, 3.1
67-68	Умножение многочлена на многочлен	2	2.3.1	2.2, 2.1, 1.1, 3.4, 3.1
69-70	Второй признак равенства треугольников	2	7.2.4	5.1-2, 7.5, 7.8
71-73	Умножение многочлена на многочлен	3	2.3.1	2.2, 2.1, 1.1, 3.4, 3.1
74-75	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 3	2	2.3.1	2.2, 2.1, 1.1, 3.4, 3.1
76-77	Третий признак равенства треугольников	2	7.2.4.	5.1-2, 7.5, 7.8
78	Контрольная работа. Многочлены	1	2.3.1	2.2, 2.1, 1.1, 3.4, 3.1
79-80	Уравнения и его корни	2	3.1.1,	1.1, 3.1, 3.4, 7.3
81-82	Линейное уравнение с одной переменной	2	3.1.2	1.1, 3.1, 3.4, 7.3
83	Окружность	1	7.4	5.2, 7.8
84	Построение циркулем и линейкой	1	7.1.2-4, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.4	5.2, 7.8
85	Линейное уравнение с одной переменной.	1	3.1.2	1.1, 3.1
86-89	Решение уравнений, сводящихся к линейным	4	3.1.2	1.1, 3.1
90	Построение циркулем и линейкой.	1	7.1.2-4, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.4	5.2, 7.8
91	Решение задач по геометрии по теме "Треугольники"	1	7.1.2-4, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.4	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
92	Решение уравнений, сводящихся к линейным	1	3.1.2	1.1, 3.1
93-96	Решение задач с помощью уравнений	4	3.3.2	1.1, 3.1, 3.4, 7.3
97	Решение задач по геометрии по теме "Треугольники".	1	7.1.2-4, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.4	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
98	Контрольная работа. Треугольники	1	7.1.2-4, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.4	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
99	Решение задач с помощью уравнений.	1	3.1.2, 3.3.2	1.1, 3.1, 3.4, 7.3
100-101	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 4	2	3.1.2, 3.3.2	1.1, 3.1, 3.4, 7.3
102	Контрольная работа. Уравнения	1	3.1.2, 3.3.2	1.1, 3.1, 3.4, 7.3
103	Вынесение общего множителя за скобки	1	2.3.3	2.2-3
104	Параллельные прямые	1	7.1.2-3, 7.2.4	5.2, 7.8
105	Признаки параллельности прямых	1	7.1. 2-3, 7.2.4, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
106	Вынесение общего множителя за скобки	1	2.3.3	2.2-3
107-109	Способ группировки	3	2.3.3	2.2-3
110	Вычисления. Доказательства тождеств	1	2.1, 2.3.3	1.1, 2.2-3
111	Признаки параллельности прямых.	1	7.1. 2-3, 7.2.4, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
112	Практические способы построения параллельных прямых	1	7.1. 2-3	5.2, 7.8
113	Вычисления. Доказательства тождеств	1	2.1, 2.3.3	1.1, 2.2-3
114-116	Решение уравнений с помощью разложения на множители	3	2.1, 2.3.3, 3.1.5	1.1, 2.2-3, 3.1
117	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 5	1	2.1, 2.3.3, 3.1.5	1.1, 2.2-3, 3.1
118	Об аксиомах геометрии	1	7.1.1, 7.1.3	7.8
119	Аксиома параллельных прямых	1	7.1.1, 7.1.3	7.8
120	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 5.	1	2.1, 2.3.3, 3.1.5	1.1, 2.2-3, 3.1
121	Контрольная работа. Разложение многочленов на множители	1	2.1, 2.3.3, 3.1.5	1.1, 2.2-3, 3.1
122-124	Умножение разности двух выражений на их сумму	3	2.3.2	1.1, 2.1-3
125-126	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей	2	7.1.2-3, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
127-130	Разложение на множители разности квадратов	4	2.3.2	1.1, 2.1-3
131	Возведение в квадрат суммы и разности	1	2.3.2	1.1, 2.1-3

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
132	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей.	1	7.1.2-3, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
133	Решение задач по геометрии по теме "Параллельные прямые"	1	7.1.2-3, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
134	Возведение в квадрат суммы и разности.	1	2.3.2	1.1, 2.1-3
135-137	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	3	2.3.2	1.1, 2.1-3
138	Квадратный трёхчлен	1	2.3.4	1.1, 2.1-3
139	Решение задач по геометрии по теме "Параллельные прямые".	1	7.1.2-3, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
140	Контрольная работа. Параллельные прямые	1	7.1.2-3, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
141	Квадратный трёхчлен.	1	2.3.4	1.1, 2.1-3
142	Квадрат суммы нескольких слагаемых	1	2.3.2	1.1, 2.1-3
143-144	Возведение в куб суммы и разности	2	2.3.2	1.1, 2.1-3
145	Разложение на множители суммы и разности кубов	1	2.3.2	1.1, 2.1-3
146-147	Теорема о сумме углов треугольника	2	7.1.2, 7.2.6, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.5, 7.8
148-149	Разложение на множители суммы и разности кубов.	2	2.3.2	1.1, 2.1-3
150	Разложение на множители разности $n$ -ых степеней	1	2.3.2	1.1, 2.1-3
151-152	Различные способы разложения многочленов на множители	2	2.3.2, 2.3.3	1.1, 2.1-3
153	Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники	1	7.2.2-3, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.5, 7.8
154	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника	1	7.2.2, 7.2.6, 7.2.7, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
155-156	Различные способы разложения многочленов на множители.	2	2.3.2, 2.3.3	1.1, 2.1-3
157-158	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 6	2	2.3.2, 2.3.3	1.1, 2.1-3

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
159	Контрольная работа. Формулы сокращенного умножения	1	2.3.2, 2.3.3	1.1, 2.1-3
160	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника.	1	7.2.2, 7.2.6, 7.2.7, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
161	Неравенство треугольника	1	7.2.5, 7.5.1	5.1-2, 7.5, 7.8
162-163	Что такое функция	2	5.1.1	4.1, 4.2
164-165	График функции	2	5.1.1-3	4.1, 4.2, 4.4, 7.4
166	Графическое представление статистических данных	1	8.1	6.1, 7.6
167	Контрольная работа. Соотношение между сторонами и углами треугольника	1	7.1.2-3, 7.2.2, 7.2.4-7, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
168	Некоторые свойства прямоугольных треугольников	1	7.2.3-4, 7.2.6, 7.2.7	5.1-2, 7.5, 7.8
169	Графическое представление статистических данных.	1	8.1	6.1, 7.6
170-171	Прямая пропорциональность	2	5.1.4	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
172-173	Линейная функция и её график	2	5.1.5	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
174	Некоторые свойства прямоугольных треугольников.	1	7.2.3-4, 7.2.6, 7.2.7	5.1-2, 7.5, 7.8
175	Признаки равенства прямоугольных треугольников	1	7.2.3-4, 7.2.6	5.1-2, 7.5, 7.8
176	Линейная функция и её график	1	5.1.5	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
177-179	Взаимное расположение графиков линейных функций	3	5.1.5, 6.2.4	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
180	Степенная функция с четным показателем	1	5.1.7	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
181	Признаки равенства прямоугольных треугольников.	1	7.2.3-4, 7.2.6	5.1-2, 7.5, 7.8
182	Расстояние от точки до прямой.	1	7.1.3, 7.1.4, 7.2.3-4, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
183	Степенная функция с четным показателем.	1	5.1.7	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
184-185	Степенная функция с нечетным показателем	2	5.1.7	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
186-187	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 7	2	5.1.1-7	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
188	Расстояние между параллельными прямыми	1	7.1.3-5, 7.2.3-4, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
189	Построение треугольника по трем элементам	1	7.1.2-5, 7.2.1-4, 7.5.1, 7.5.3	5.2, 7.8
190	Контрольная работа. Функции	1	5.1.1-7	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 7.4
191	Уравнения с двумя переменными	1	3.1.6	3.1
192-193	Линейное уравнение с двумя переменными	2	3.1.7	3.1, 3.3
194	Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах	1	3.1.7	3.1, 3.3
195	Построение треугольника по трем элементам.	1	7.1.2-5, 7.2.1-4, 7.5.1, 7.5.3	5.2, 7.8
196	Решение задач по геометрии по теме "Прямоугольный треугольник"	1	7.1.2-5, 7.2.1-4, 7.2.6, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
197-198	Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах	2	3.1.7	3.1, 3.3
199-200	Системы линейных уравнений. Графическое решение систем	2	3.1.7, 3.1.8, 1.5.4, 3.3.2	3.1, 3.3
201	Способ подстановки	1	3.1.7, 3.1.8, 1.5.4, 3.3.2	3.1, 3.3
202-203	Решение задач по геометрии по теме "Прямоугольный треугольник".	2	7.1.2-5, 7.2.1-4, 7.2.6, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
204	Способ подстановки.	1	3.1.7, 3.1.8, 1.5.4, 3.3.2	3.1, 3.3
205-208	Способ сложения	4	3.1.7, 3.1.8	3.1, 3.3
209	Контрольная работа. Прямоугольный треугольник	1	7.1.2-5, 7.2.1-4, 7.2.6, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
210	Начальные геометрические сведения	1	7.1.2-4, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
211-213	Системы линейных уравнений с тремя переменными	3	3.1.7	3.1, 3.3
214-215	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	2	3.1.7, 3.1.8, 3.3.2	3.1, 3.4
216	Признаки равенства треугольников	1	7.1.2-4, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.5.1	5.1-2, 7.5, 7.8



№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
217	Параллельные прямые.	1	7.1.2-3, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
218-219	Решение задач с помощью систем линейных уравнений.	2	3.1.7, 3.1.8, 3.3.2	3.1, 3.4
220-222	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 8	3	3.1.7, 3.1.8, 3.3.2	3.1, 3.3, 3.4
223-224	Соотношения между сторонами и углами треугольника	2	7.1.2-3, 7.2.1 -7, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
225	Контрольная работа. Системы линейных уравнений	1	3.1.7, 3.1.8, 3.3.2	3.1, 3.3, 3.4
226	Выражение и множество его значений	1	1.1,1.2, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.6, 2.1.1-2.1.4, 1.1.2, 1.2.2, 1.2.5	1.1, 1.2, 2.1
227	Одночлены	1	1.1.3, 1.3.6, 2.1.1, 2.1.4	1.1, 2.1
228	Многочлены	1	2.3.1	2.2, 2.1, 1.1, 3.4, 3.1
229	Уравнения	1	3.1.2, 3.3.2	1.1, 3.1, 3.4, 7.3
230-231	Зачёт по билетам	2	7.1.2-4, 7.2.1-7, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
232	Формулы сокращенного умножения	1	2.3.2, 2.3.3	1.1, 2.1-3
233-234	Административная итоговая контрольная работа	2	1.1,1.2, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.6, 2.1.1-2.1.4, 1.1.2, 1.2.2, 1.2.5, 2.3.1, 3.1.2, 3.3.2	1.1, 2.1-3, 3.1, 3.4, 7.3
235-236	Резерв часов по алгебре	2		
237-238	Резерв часов по геометрии	2		

## Математика (углубленный уровень). 8 класс.

(7 ч в неделю, 238 ч в год)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
1	Многочлены, действия с многочленами, формулы сокращенного умножения	1	2.3	2.1-3
2	Применение различных методов разложения многочлена на множители	1	2.3	2.1-3
3	Решение уравнений. Решение задач с помощью уравнений	1	3.1	3.1, 3.4
4	Функции и их графики. Уравнения с двумя переменными и их графики	1	5.1	4.1-4
5	Системы линейных уравнений и методы их решения	1	3.1	3.1, 3.3
6	Треугольники. Параллельные прямые	1	7.1.2-4, 7.2.1-2, 7.2.4, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
7	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1	7.1.2-3, 7.2.1 -7, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
8	Административная контрольная работа по повторению материала 7 класса	1	2.3	2.1-3, 3.1, .3.3, 3.4, 4.1-4
9-11	Числовые дроби и дроби, содержащие переменные	3	1.2.1, 2.4.1	2.4
12	Свойства дробей	1	1.2.1, 2.4.1	2.4
13-14	Многоугольники	2	7.3.4-5, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
15	Свойства дробей.	1	1.2.1, 2.4.1-2	2.4
16-18	Сложение и вычитание дробей	3	1.2.1, 2.4.1-2	2.4
19	Представление дроби в виде суммы дробей	1	1.2.1, 2.4.1-2	2.4
20	Параллелограмм	1	7.1.3, 7.2.4, 7.3.1	5.1-2, 7.5, 7.8
21	Признаки параллелограмма	1	7.1.3, 7.2.4, 7.3.1	5.1-2, 7.5, 7.8
22-23	Представление дроби в виде суммы дробей.	2	1.2.1, 2.4.1-2	2.4
24-26	Умножение дробей. Возведение дроби в степень	3	1.2.1, 2.4.1-2	2.4

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
27	Признаки параллелограмма.	1	7.1.3, 7.2.4, 7.3.1	5.1-2, 7.5, 7.8
28	Трапеция	1	7.1.3, 7.2.4, 7.2.8, 7.3.3	5.1-2, 7.5, 7.8
29-30	Деление дробей	2	1.2.1, 2.4.1-2	2.4
31-33	Преобразование рациональных выражений	3	1.2.1, 2.4.1-3	2.4
34	Трапеция.	1	7.1.3, 7.2.4, 7.2.8, 7.3.3	5.1-2, 7.5, 7.8
35	Решение задач по геометрии по теме "Трапеция"	1	7.1.3, 7.2.4, 7.2.8, 7.3.1, 7.3.4-5, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.5, 7.8
36	Преобразование рациональных выражений.	1	1.2.1, 2.4.1-3	2.4
37-38	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 1	2	1.2.1, 2.4.1-3	2.4
39	Контрольная работа. Дроби.	1	1.2.1, 2.4.1-3	2.4
40	Пересечение и объединение множеств	1	1.1, 3	1.2
41	Прямоугольник	1	7.1.3, 7.2.4, 7.3.1-2	5.1-2, 7.5, 7.8
42	Ромб. Квадрат	1	7.1.3, 7.2.4, 7.3.1-2	5.1-2, 7.5, 7.8
43	Пересечение и объединение множеств	1	1.1, 1.3.1	1.2
44	Взаимно однозначное соответствие	1	1.1, 1.3.1	1.2
45-46	Натуральные числа. Целые числа	2	1.1, 1.3.1	1.2
47	Свойства делимости	1	1.1.4	1.2
48	Ромб. Квадрат.	1	7.1.3, 7.2.4, 7.3.1-2	5.1-2, 7.5, 7.8
49	Осевая и центральная симметрия	1	7.1.6, 7.2.2, 7.3.1-3, 7.3.5	5.1-2, 7.5, 7.8
50-52	Делимость суммы и произведения	3	1.1.4	1.2
53-54	Деление с остатком	2	1.1.7	1.2
55	Решение задач по геометрии по теме "Четырёхугольники"	1	7.1.3, 7.2.4, 7.2.8, 7.3, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
56	Контрольная работа. Четырёхугольники	1	7.1.3, 7.2.4, 7.2.8, 7.3, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1, 7.2, 7.5, 7.8
57-58	Признаки делимости	2	1.1.5	1.2
59-61	Простые и составные числа	3	1.1.4	1.2

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
62-63	Площадь многоугольника	2	7.2.1-2, 7.3, 7.5.4	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
64-65	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 2	2	1.1, 1.3.1	1.2
66	Контрольная работа. Целые числа. Делимость чисел	1	1.1, 1.3.1	1.2
67-68	Рациональные числа	2	1.3	1.2
69	Площадь параллелограмма	1	7.2.1-2, 7.3, 7.5.5	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
70	Площадь треугольника	1	7.2.1-2, 7.3, 7.5.7	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
71-72	Действительные числа	2	1.4	1.2
73-74	Числовые промежутки	2	6.1.3	1.4
75	Интервальный ряд данных	1	8.1	6.1, 7.6
76	Площадь треугольника.	1	7.2.1-2, 7.3, 7.5.7	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
77	Площадь трапеции	1	7.2.1-2, 7.3, 7.5.6	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
78-80	Абсолютная и относительная погрешность	3	1.5.7	1.1, 1.2, 7.1
81-82	Арифметический квадратный корень	2	1.4.1	2.5
83-84	Решение задач по геометрии по теме "Площадь"	2	7.2.1-2, 7.3, 7.5.4-7	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
85-86	Вычисление и оценка значений квадратных корней	2	1.4.3, 1.4.5, 1.5.7, 2.5	1.1, 1.2, 7.1
87-88	Функция $y=\sqrt{x}$ и ее график	2	5.1.8	4.1-4
89	Квадратный корень из произведения, дроби и степени	1	1.4.1, 2.5	2.5
90-91	Теорема Пифагора	2	7.2.1-4, 7.3, 7.5.4-7	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
92-93	Квадратный корень из произведения, дроби и степени	2	1.4.1, 2.5	2.5
94	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	3	1.4.1, 2.5	2.5
97-98	Решение задач по геометрии по теме "Теорема Пифагора"	2	7.2.1-4, 7.3, 7.5.4-7	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
99	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	1	1.4.1, 2.5	2.5
100-102	Преобразование двойных радикалов	3	1.4.1, 2.5	2.5
103	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 3	1	1.4.1, 2.5	2.5
104-105	Зачёт по геометрии по билетам	2	7.2.1-4, 7.3, 7.5.4-7	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
106	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 3.	1	1.4.1, 2.5	2.5

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
107	Административная контрольная работа по материалу 1 полугодия	1	1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1, 2.5, 2.4.1-3,	1.2, 2.4, 2.5
108-109	Определение квадратного уравнения	2	3.1.3	3.1
110	Формулы корней квадратного уравнения	1	3.1.3	3.1
111-112	Определение подобных треугольников	2	7.2.1-4, 7.2.6, 7.2.9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
113-116	Формулы корней квадратного уравнения.	4	3.1.3	3.1
117	Уравнения, сводящиеся к квадратным	1	3.1.3	3.1
118-119	Первый признак подобия треугольников	2	7.2.1-4, 7.2.6, 7.2.9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
120	Формулы корней квадратного уравнения.	1	3.1.3	3.1
121-124	Решение задач с помощью квадратных уравнений	4	3.1.3, 3.3	3.1, 3.4
125	Второй признак подобия треугольников	1	7.2.1-4, 7.2.6, 7.2.9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
126	Третий признак подобия треугольников	1	7.2.1-4, 7.2.6, 7.2.9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
127-129	Теорема Виета	3	2.3.4	3.1
130-131	Выражения, симметрические относительно корней квадратного уравнения	2	2.3.4	3.1
132	Решение задач по геометрии по теме "Признаки подобия треугольников"	1	7.2.1-4, 7.2.6, 7.2.9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
133	Контрольная работа. Признаки подобия треугольников	1	7.2.1-4, 7.2.6, 7.2.9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
134-136	Разложение квадратного трехчлена	3	2.3.4	2.3
137-138	Решение дробно-рациональных уравнений	2	3.1.4	3.1
139-140	Средняя линия треугольника.	2	7.2.1-4, 7.2.8-9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
141-142	Решение дробно-рациональных уравнений.	2	3.1.4	3.1
143-145	Решение задач с помощью уравнений	3	3.1.3-4, 3.3	3.1, 3.4
146-147	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	2	7.2.1-4, 7.2.8-9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
148	Решение задач с помощью уравнений.	1	3.1.3-4, 3.3	3.1, 3.4
149-150	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 4	2	3.1.3-4, 3.3	3.1, 3.4

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
151	Контрольная работа. Квадратные уравнения	1	3.1.3-4, 3.3	3.1, 3.4
152	Сравнение чисел	1	1.4.6	1.2
153-154	Практическое применение подобия треугольников	2	7.2.1-4, 7.2.8-9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
155-156	Свойства числовых неравенств	2	3.2.1	1.2
157-158	Оценка значений выражений	2	1.5.7	7.1
159	Доказательство неравенств	1	3.2	3.2, 7.3
160	О подобии произвольных фигур	1	7.2.9	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
161	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	1	7.2	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
162-163	Доказательство неравенств	2	3.2	3.2, 7.3
164-166	Решение неравенств с одной переменной	3	3.2.2-3	3.2
167-168	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.	2	7.2	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
169	Решение неравенств с одной переменной	1	3.2.2-3	3.2
170-172	Решение систем неравенств с одной переменной	3	3.2.2-3	3.2
173	Решение простейших неравенств с модулем	1	3.2	3.2
174	Решение задач по геометрии по теме "Применение подобия"	1	7.2	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
175	Контрольная работа. Применение подобия.	1	7.2	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
176-177	Решение простейших неравенств с модулем.	2	3.2	3.2
178-179	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 5	2	3.2	3.2
180	Контрольная работа. Неравенства	1	3.2	3.2
181-182	Касательная к окружности	2	7.2, 7.4.2-3, 7.5.1	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
183-184	Определение степени с целым отрицательным показателем	2	1.3.5	1.1, 2.2
185-187	Свойства степени с целым показателем	3	1.3.5, 2.2	1.1, 2.2
188	Касательная к окружности.	1	7.2, 7.4.2-3, 7.5.1	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
189	Центральные и вписанные углы	1	7.4.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
190-191	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	2	1.3.5, 2.2	1.1, 2.2
192-193	Стандартный вид числа	2	1.3.5, 2.2	1.1, 2.2
194	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 6	1	1.3.5, 2.2	1.1, 2.2
195-196	Центральные и вписанные углы.	2	7.4.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
197	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 6.	1	1.3.5, 2.2	1.1, 2.2
198	Контрольная работа. Степень с целым показателем	1	1.3.5, 2.2	1.1, 2.2
199-200	Функция, область определения и область значений функции	2	5.1.1	4.1-4
201	Растяжение и сжатие графиков	1	5.1.2	4.1-4
202	Центральные и вписанные углы .	1	7.4.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
203	Четыре замечательные точки треугольника	1	7.2	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
204	Растяжение и сжатие графиков	1	5.1.2	4.1-4
205-206	Параллельный перенос графиков функций	2	5.1.2	4.1-4
207-208	Функция $y=x^{-1}$ и $y=x^{-2}$	2	5.1.6	4.1-4
209-210	Четыре замечательные точки треугольника.	2	7.2	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
211-212	Обратная пропорциональность и ее график	2	5.1.6	4.1-4
213-215	Дробно-линейная функция и ее график	3	5.1.6	4.1-4
216-217	Вписанная и описанная окружности	2	7.2, 7.3, 7.4.4-5	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
218	Дробно-линейная функция и ее график.	1	5.1-6	4.1-4
219-220	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 7	2	5.1.1-6	4.1-4
221	Контрольная работа. Функции и графики	1	5.1.-6	4.1-4
222	Преобразование рациональных выражений	1	1.2.1, 2.4.1-3	2.4
223-224	Вписанная и описанная окружности.	2	7.2, 7.3, 7.4.4-5	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
225	Делимость целых чисел	1	1.1, 1.3.1	1.2
226	Арифметические квадратные корни	1	1.4.1, 2.5	2.5
227	Квадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения	1	3.1.3-4, 3.3	3.1, 3.4

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
228	Неравенства и их системы	1	3.2	3.2
229	Степень с целым показателем	1	1.3.5, 2.2	1.1, 2.2
230-231	Зачёт по геометрии по билетам.	2	7.2, 7.3, 7.4.1-5, 7.5.1, 7.5.3	5.1-2, 7.1-2, 7.5, 7.8
232	Функции и их графики	1	5.1.-6	4.1-4
233-234	Административная итоговая контрольная работа	2	1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1, 2.4.1-3, 2.5, 3.1.3-4, 3.2, 3.3, 5.1.1-6	1.1, 1.2, 2.2, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1-4
235-236	Резерв по алгебре	2		
237	Четырёхугольники. Площадь	1	7.2, 7.3, 7.5.4-7	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
238	Подобные треугольники. Окружность	1	7.2, 7.3, 7.4.1-5	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8



## Математика (углубленный уровень). 9 класс.

(7 ч в неделю, 238 ч в год)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
1	Решение уравнений, систем уравнений. Решение задач на составление уравнений	1	3.1	3.1, 3.4
2	Решение неравенств и систем неравенств	1	3.2	3.2
3	Арифметический квадратный корень. Функции	1	1.4.1, 2.5, 5.1.-6	2.5, 4.1-4
4-5	Мониторинг в рамках входного контроля	2	1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1, 2.4.1-3, 2.5, 3.1.3-4, 3.2, 3.3, 5.1.1-6	1.1, 1.2, 2.2, 2.4, 2.5, 3.1,3.2, 3.4, 4.1-4
6	Четырехугольники. Площадь	1	7.2, 7.3, 7.5.4-7	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
7	Подобные треугольники. Окружность.	1	7.2, 7.3, 7.4.1-5	5.1-2, 7.1-3, 7.5, 7.8
8-9	Возрастание и убывание функций	2	5.1.2	4.3
10-12	Свойства монотонных функций	3	5.1.2	4.3
13-14	Понятие вектора	2	7.6.1-2, 7.6.5	5.3, 7.8
15-16	Четные и нечетные функции	2	5.1.2	4.3
17-19	Ограниченные и неограниченные функции	3	5.1.2	4.3
20	Сумма двух векторов	1	7.6.1-2, 7.6.5	5.3, 7.8
21	Законы сложения векторов. Правило параллелограмма	1	7.6.1-2, 7.6.5	5.3, 7.8
22-23	Функции $y=ax^2$ , $y=ax^2+n$ и $y=a(x-m)^2$	2	5.1.7	4.4
24-26	График и свойства квадратичной функции	3	5.1.7	4.4
27	Вычитание векторов	1	7.6.1-2, 7.6.5	5.3, 7.8
28	Умножение вектора на число	1	7.6.1-2, 7.6.5	5.3, 7.8
29-30	Растяжение и сжатие графиков функций к оси ординат	2	5.1.2	4.4
31-33	Графики функций $y= f(x) $ и $y=f( x )$	3	5.1.2	4.4
34	Применение векторов к решению задач	1	7.6.1-2, 7.6.5	5.3, 7.8

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
35	Средняя линия трапеции	1	7.3.3, 7.6.1-3, 7.6.5	5.3, 7.8
36	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 1	1	5.1.2, 5.1.7	4.3, 4.4
37	Контрольная работа. Функции, их свойства и графики	1	5.1.2, 5.1.7	4.3, 4.4
38-39	Целое уравнение и его корни	2	3.1.1, 3.1.5	3.1
40	Приемы решения целых уравнений	1	3.1.1, 3.1.5	3.1
41	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	1	7.6.1-3, 7.6.5	5.3, 7.8
42	Координаты вектора	1	6.2.1, 7.6.1-3, 7.6.6	5.3, 7.8
43-44	Приемы решения целых уравнений	2	3.1.1, 3.1.5	3.1
45-47	Решение дробно-рациональных уравнений	3	3.1.4	3.1
48-49	Простейшие задачи в координатах	2	6.2.1-3, 7.6.1-3, 7.6.6	5.3, 7.8
50	Решение дробно-рациональных уравнений	1	3.1.4	3.1
51-53	Решение целых неравенств с одной переменной	3	3.2.2	3.2
54	Решение дробно-рациональных неравенств с одной переменной	1	3.2.2	3.2
55-56	Уравнение окружности	2	6.2.1, 6.2.3, 6.2.5	5.3, 7.8
57	Решение дробно-рациональных неравенств с одной переменной.	1	3.2.2	3.2
58-59	Решение уравнений с переменной под знаком модуля	2	3.1	3.1
60-61	Решение неравенств с переменной под знаком модуля	2	3.2	3.2
62	Уравнение прямой	1	6.2.1-4	5.3, 7.8
63	Решение задач по геометрии по теме "Метод координат"	1	6.2.1-5, 7.6.1-3, 7.6.5-6	5.3, 7.8
64-65	Решение неравенств с переменной под знаком модуля	2	3.2	3.2
66-68	Целые уравнения с параметром	3	3.1	3.1
69	Решение задач по геометрии по теме "Метод координат".	1	6.2.1-5, 7.6.1-3, 7.6.5-6	5.3, 7.8
70	Контрольная работа. Метод координат	1	6.2.1-5, 7.6.1-3, 7.6.5-6	5.3, 7.8
71-73	Дробно-рациональные уравнения с параметрами	3	3.1	3.1

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
74	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 2	1	3.1, 3.2	3.1, 3.2
75	Контрольная работа. Уравнения и неравенства с одной переменной	1	3.1, 3.2	3.1, 3.2
76	Синус, косинус, тангенс, котангенс	1	7.2.10	5
77	Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения	1	7.2.10-11	5
78	Уравнение второй степени с двумя переменными и его график	1	3.1.6, 6.2.6	3.1, 3.3
79	Система с двумя переменными	1	3.1.7	3.1, 3.3
80	Решение систем уравнений с двумя переменными способом подстановки и способом сложения	3	3.1.7, 3.1.8	3.1, 3.3
83	Формулы для вычисления координат точки	1	6.2.1, 7.2.10-11, 7.6.1-3, 7.6.6	5
84	Теорема о площади треугольника	1	6.2.1, 7.2.10-11, 7.5.7	5
85-86	Другие способы решения систем уравнений с двумя переменными	2	3.1.7, 3.1.8, 3.1.10	3.1, 3.3
87-89	Решение задач	3	3.1.8, 3.1.10	3.1
90	Теорема синусов	1	7.2.10-11	5, 7.8
91	Теорема косинусов	1	6.2.1, 6.2.3, 7.2.10-11, 7.5.7	5, 7.8
92	Решение задач.	1	3.1.8, 3.1.10	3.1
93	Линейное неравенство с двумя переменными	1	3.2	3.2
94	Неравенство с двумя переменными степени выше первой	1	3.2	3.2
95-96	Системы неравенств с двумя переменными	2	3.2	3.2
97-98	Решение треугольников	2	7.2.11	5, 7.5, 7.8
99-101	Неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля	3	3.2	3.2
102	Мониторинг в рамках промежуточного контроля	2		

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
104-105	Зачёт по геометрии по билетам	2		
106-107	Числовые последовательности. Способы задания последовательности	2	4.1	4.5
108-109	Возрастающие и убывающие последовательности	2	4.1	4.5
110	Ограниченные и неограниченные последовательности	1	4.1	4.5
111-112	Скалярное произведение векторов	2	7.6.4, 7.6.7	5, 7.8
113-114	Метод математической индукции	2		
115-116	Арифметическая прогрессия. Формула n-го члена арифметической прогрессии	2	4.2.1	4.6
117	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	1	4.2.2	4.6
118	Скалярное произведение векторов.	1	7.6.4, 7.6.7	5, 7.8
119	Решение задач по геометрии по теме "Соотношения между сторонами и углами треугольника"	1	6.2.1, 7.2, 7.5.7, 7.6	5, 7.5, 7.8
120	Сумма первых n членов арифметической прогрессии.	1	4.2.2	4.6
121-123	Геометрическая прогрессия. Формула n-го члена геометрической прогрессии	3	4.2.3	4.6
124	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	1	4.2.4	4.6
125	Контрольная работа. Соотношения между сторонами и углами треугольника	1	6.2.1, 7.2, 7.5.7, 7.6	5, 7.5, 7.8
126	Правильные многоугольники	1	7.3.5	5, 7.8
127-128	Сумма первых n членов геометрической прогрессии.	2	4.2.4	4.6
129-130	Предел последовательности	2	4.1	4.5
131	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	4.2.4	4.6
132	Окружность, описанная около правильного многоугольника	1	7.3.5, 7.4.6	5, 7.8
133	Окружность, вписанная в правильный многоугольник	1	7.3.5, 7.4.6	5, 7.8
134	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	1	4.2.4	4.6

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
135	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 4	1	4.1, 4.2	4.5, 4.6
136	Контрольная работа. Последовательности	1	4.1, 4.2	4.5, 4.6
137-138	Функция обратная данной	2	5.1.1	4.1-4
139	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника	1	7.3.5, 7.4.6, 7.5.7	5, 7.8
140	Построение правильного многоугольника	1	7.3.5, 7.4	5, 7.8
141-142	Функция, обратная степенной функции с натуральным показателем	2	4.1, 4.2	4.5, 4.6
143-144	Арифметический корень n-ой степени	2	1.4.2	1.1, 1.2
145	Степень с рациональным показателем	1	1.4.4	
146-147	Длина окружности	2	7.4, 7.5.2	5, 7.5, 7.8
148-150	Степень с рациональным показателем	3	1.4.4	
151-152	Решение иррациональных уравнений	2		
153	Площадь круга и площадь кругового сектора	1	7.4, 7.5.8	5, 7.5, 7.8
154	Решение задач по геометрии по теме "Длина окружности и площадь круга"	1	7.3.5, 7.4, 7.5.2, 7.5.8	5, 7.5, 7.8
155-156	Решение иррациональных неравенств	2	1.4, 2.5, 3.1	2.5, 3.1
157	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 5	1	1.4, 2.5, 3.1	2.5, 3.1
158	Контрольная работа. Степени и корни	1	1.4, 2.5, 3.1	2.5, 3.1
159	Угол поворота в радианах	1	1.5	1.1
160	Решение задач по геометрии по теме "Длина окружности и площадь круга".	1	7.3.5, 7.4, 7.5.2, 7.5.8	5, 7.5, 7.8
161	Контрольная работа. Длина окружности и площадь круга	1	7.3.5, 7.4, 7.5.2, 7.5.8	5, 7.5, 7.8
162	Измерение углов поворота в радианах	1	1.5	1.1
163-164	Определение тригонометрических функций	2	5.1.1	7.4
165	Некоторые тригонометрические тождества	1	7.2.11	2

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
166	Свойства тригонометрических функций	1	5.1.1-2	4.3
167-168	Отображение плоскости на себя. Понятие движения	2	7.1.6	5, 7.8
169	Графики и основные свойства синуса и косинуса	1	5.1.1-2, 7.2.10	4.3
170	Графики и основные свойства тангенса и котангенса	1	5.1.1-2, 7.2.10	4.3
171-172	Формулы приведения	2	7.2.11	2
173	Решение простейших тригонометрических уравнений	1		
174	Параллельный перенос	1	7.1.6, 7.6	5, 7.8
175	Поворот	1	7.1.6, 7.6	5, 7.8
176-177	Связь между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	2	7.2.11	2
178-180	Преобразование тригонометрических выражений	3	7.2.11	2
181-182	Решение задач по геометрии по теме "Движения"	2	7.1.6, 7.6	5, 7.8
183-184	Синус, косинус, тангенс и котангенс суммы и разности двух углов	2	7.2.11	2
185-186	Формулы двойного и половинного углов	2	7.2.11	2
187	Формулы суммы и разности тригонометрических функций	1	7.2.11	2
188	Контрольная работа. Движения	1	7.1.6, 7.6	5, 7.8
189	Многогранники	1		
190	Формулы суммы и разности тригонометрических функций	1	7.2.11	2
191	Решение дополнительных упражнений по алгебре	1		
192-193	Итоговый мониторинг	2		
194	Перестановки	1	8.3	7.7
195-196	Многогранники.	2	7.5.9	5, 7.5, 7.8
197	Перестановки.	1	8.3	7.7
198-199	Размещения	2	8.3	7.7
200-201	Сочетания	2	8.3	7.7

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
202	Многогранники .	1	7.5.9	5, 7.5, 7.8
203	Тела и поверхности вращения	1	7.5.9	5, 7.5, 7.8
204-205	Частота и вероятность	2	8.2.1	6.4,7.7
206-207	Сложение вероятностей	2	8.2.1-2	6.5, 7.7
208	Умножение вероятностей	1	8.2.1-2	6.5, 7.7
209-210	Тела и поверхности вращения.	2	7.5.9	5, 7.5, 7.8
211	Умножение вероятностей.	1	8.2.1-2	6.5, 7.7
212	Решение дополнительных упражнений по алгебре к главе 7	1	8.2	6.5, 7.7
213	Контрольная работа. Элементы комбинаторики и теории вероятности	1	8.2	6.4, 6.5, 7.7
214	Функции, их свойства и графики	1	5.1	4, 7.4
215	Уравнения и неравенства с одной переменной	1	3	3
216-217	Об аксиомах планиметрии	2	7	5, 7.8
218	Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными	1	3	3
219	Последовательности	1	4	4
220	Степени и корни	1	1.4, 2.2, 2.5	1, 2
221-222	Административная итоговая контрольная работа	2		
223-224	Итоговое повторение курса геометрии 7-9 классов	2	7	5, 7.1-3, 7.5, 7.8
225	Тригонометрические функции и их свойства	1	5.1.1-2, 7.2.10	4.3
226	Элементы комбинаторики и теории вероятности	1	8	6.4, 6.5, 7.7
227-229	Решение тестов	3		
230-231	Зачёт по геометрии по билетам.	2	7	5, 7.1-3, 7.5, 7.8
232-234	Решение тестов	3		
235	Решение задач по геометрии	1	7	5, 7.1-3, 7.5, 7.8