

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа составлена на основе:

- Федерального стандарта основного общего образования;
- Примерной основной образовательной программы основного общего образования;
- Основной образовательной программы основного общего образования ЧОУ «Школа Пионер».

Программа реализуется с помощью УМК «Геометрия». 7 – 9 классы. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Планируемые результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования (ООП ООО) представляют собой систему ведущих целевых установок и ожидаемых результатов освоения всех компонентов, составляющих содержательную основу образовательной программы. Они обеспечивают связь между требованиями ФГОС ООО, образовательным процессом и системой оценки результатов освоения ООП ООО, выступая содержательной и критериальной основой для разработки программ учебных предметов, курсов, учебно-методической литературы, программ воспитания и социализации, с одной стороны, и системы оценки результатов – с другой.

В соответствии с требованиями ФГОС ООО система планируемых результатов – личностных, метапредметных и предметных – устанавливает и описывает классы учебно-познавательных и учебно-практических задач, которые осваивают учащиеся в ходе обучения, особо выделяя среди них те, которые выносятся на итоговую оценку, в том числе государственную итоговую аттестацию выпускников. Успешное выполнение этих задач требует от учащихся овладения системой учебных действий (универсальных и специфических для каждого учебного предмета: регулятивных, коммуникативных, познавательных) с учебным материалом и, прежде всего, с опорным учебным материалом, служащим основой для последующего обучения.

#### **Личностные результаты:**

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.
2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества

и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров). 6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

#### **Метапредметные результаты:**

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

### **Межпредметные понятия**

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе на всех предметах будет продолжена работа по формированию и развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении учебных предметов обучающиеся усовершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения всех учебных предметов обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получат возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Перечень ключевых межпредметных понятий определяется в ходе разработки основной образовательной программы основного общего образования образовательной организации в зависимости от материально-технического оснащения, кадрового потенциала, используемых методов работы и образовательных технологий.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

### **Регулятивные УУД**

Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### **Познавательные УУД**

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;

- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Коммуникативные УУД**

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Тождественные преобразования

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

Уравнения и неравенства

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;

- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

Функции

- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

Статистика и теория вероятностей

- иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;

- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомого в задаче величин (делать прикидку).

Геометрические фигуры

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

Отношения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.

Измерения и вычисления

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- применять формулы периметра, площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

Геометрические построения

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

Геометрические преобразования

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.
- Векторы и координаты на плоскости
- Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;

- определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях

Элементы теории множеств и математической логики

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*
- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;*
- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*

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

#### Тожественные преобразования

- Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);
- выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;
- выделять квадрат суммы и разности одночленов;
- раскладывать на множители квадратный трехчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

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

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;
- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

#### Уравнения и неравенства

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

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

- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;

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

#### Функции

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

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

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

#### Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние)

при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;

- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы 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;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблицы;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические фигуры

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни.

Измерения и вычисления

- Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенности и равносоставленности;
- проводить простые вычисления на объемных телах;
- формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические построения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Преобразования

- Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;
- строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;

- *применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.*

Векторы и координаты на плоскости

- *Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*
- *выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;*
- *применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

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

Методы математики

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

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

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 (импликация);*
- *строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- *Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*

- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными 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 степени, 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 задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с 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 равновеликость и равносоставленность 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 доказательства 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, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;

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

#### Методы математики

- Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;
- владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;
- характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В 7 – 9 КЛАССЕ

#### 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  $0$  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.

### Геометрия в историческом развитии.

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. Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский. История пятого постулата. Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС**

| № п/п | Тематические разделы                              | Всего     |
|-------|---|-----------|
| 1     | Начальные геометрические сведения                 | 11        |
| 2     | Треугольники                                      | 18        |
| 3     | Параллельные прямые                               | 13        |
| 4     | Соотношения между сторонами и углами треугольника | 21        |
| 5     | Повторение  | 7         |
|       | Контрольные работы                                | 6         |
|       | <b>ИТОГО</b>                                      | <b>70</b> |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8 КЛАСС**

| № п/п | Тематические разделы                      | Всего     |
|-------|---|-----------|
| 1     | Четырехугольники                          | 14        |
| 2     | Площадь.                                  | 14        |
| 3     | Подобные треугольники.                    | 20        |
| 4     | Окружность.                               | 17        |
| 5     | Итоговое повторение пройденного материала | 5         |
|       | Зачёты                                    | 3         |
|       | Контрольные работы                        | 5         |
|       | <b>ИТОГО</b>                              | <b>70</b> |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 КЛАСС**

| № п/п | Тематические разделы  | Всего     |
|-------|---|-----------|
| 1     | Вводное повторение.   | 2         |
| 2     | Векторы.  | 8         |
| 3     | Метод координат.  | 10        |
| 4     | Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов. | 11        |
| 5     | Длина окружности и площадь круга.   | 12        |
| 6     | Движения.   | 8         |
| 7     | Начальные сведения из стереометрии.   | 9         |
| 8     | Об аксиомах планиметрии.  | 2         |
| 9     | Повторение.   | 8         |
|       | Контрольные работы  | 5         |
|       | <b>ИТОГО</b>  | <b>68</b> |

**УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС**

| №  | Название разделов (тем)  | Элементы содержания  | Кол-во часов |
|----|--|--|--------------|
|    | Начальные геометрические сведения.                                 |  | 11           |
| 1  | Прямая и отрезок.  | Имеют представление о прямой и отрезке. Объясняют что такое отрезок  | 1            |
| 2  | Луч и угол.  | Имеют представление о геометрических фигурах луч и угол. Объясняют что такое луч и угол  | 1            |
| 3  | Сравнение отрезков и углов.  | Объясняют, какие фигуры называются равными, как сравнивают отрезки и углы, что такое середина отрезка и биссектриса угла   | 1            |
| 4  | Измерение отрезков.  | Объясняют, как измеряют отрезки, что называется масштабным отрезком  | 1            |
| 5  | Длина отрезка.   | С помощью инструментов измеряют отрезки.   | 1            |
| 6  | Градусная мера угла. Измерение углов.                              | Объясняют, какой угол называется прямым, тупым, острым, развернутым. С помощью инструментов измеряют углы  | 1            |
| 7  | Смежные и вертикальные углы.                                       | Распознают на чертежах и изображают вертикальные и смежные углы. Находят градусную меру вертикальных и смежных углов, используя их свойства  | 1            |
| 8  | Перпендикулярные прямые.   | Распознают на чертежах и изображают перпендикулярные прямые.   | 1            |
| 9  | Решение задач по теме «Смежные и вертикальные углы».               | Изображают и распознают указанные простейшие фигуры на чертежах. Решают задачи, связанные с этими простейшими фигурами   | 1            |
| 10 | <i>Контрольная работа №1 по теме «Измерение отрезков и углов».</i> | Применяют полученные знания при решении различного вида задач  | 1            |
| 11 | Анализ контрольной работы.   | Выполняют работу над ошибками  | 1            |
|    | Треугольники.  |  | 18           |
| 12 | Треугольник  | Объясняют, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, стороны, углы и периметр треугольника. Объясняют, какие треугольники называются равными. Изображают и распознают на чертежах треугольники и их элементы | 1            |
| 13 | Первый признак равенства треугольников                             | Объясняют что такое теорема и доказательство. Формулируют и доказывают первый признак равенства треугольников  | 1            |
| 14 | Решение задач по теме «Первый признак равенства треугольников»     | Используют свойства и признаки фигур, а также их отношения при решении задач на доказательство   | 1            |
| 15 | Медианы, биссектрисы и высоты треугольника                         | Объясняют, какие отрезки называются медианой, биссектрисой и высотой треугольника. Формулируют их свойства. Распознают и изображают на чертежах и рисунках медианы, биссектрисы и высоты треугольника                        | 1            |
| 16 | Свойства равнобедренного треугольника                              | Распознают и изображают на чертежах и рисунках медианы, биссектрисы и высоты треугольника  | 1            |
| 17 | Решение задач по теме «Свойства равнобедренного треугольника»      | Применяют изученные свойства фигур и отношения между ними при решении задач на доказательство и вычисление длин, линейных элементов фигур  | 1            |

|    |  |   |    |
|----|--|---|----|
| 18 | Второй признак равенства треугольников                               | Формулируют и доказывают второй признак равенства треугольников   | 1  |
| 19 | Решение задач по теме «Второй признак равенства треугольников»       | Анализируют текст задачи на доказательство, выстраивают ход ее решения  | 1  |
| 20 | Третий признак равенства треугольников                               | Применяют отношения фигур и их элементов при решении задач на вычисление и доказательство   | 1  |
| 21 | Решение задач по теме «Третий признак равенства треугольников»       | Решают задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника   | 1  |
| 22 | Окружность   | Объясняют что такое определение. Формулируют определение окружности. Объясняют что такое центр, радиус, хорда и диаметр окружности. Изображают на чертежах и рисунках окружность и ее элементы. | 1  |
| 23 | Построение циркулем и линейкой                                       | Объясняют, как отложить на данном луче от его начала отрезок, равный данному.   | 1  |
| 24 | Примеры задач на построение  | Объясняют построение угла, равного данному, биссектрисы данного угла. Объясняют построение перпендикулярных прямых, середины данного отрезка  | 1  |
| 25 | Решение задач по теме «Треугольники»                                 | Используют изученные свойства геометрических фигур и отношения между ними при решении задач на вычисление и доказательство  | 1  |
| 26 | Решение задач на применение признаков равенства треугольников        | Используют свойства и признаки фигур, а также их отношения при решении задач на доказательство  | 1  |
| 27 | Подготовка к контрольной работе                                      | Распознают на чертежах геометрические фигуры и их элементы. Решают задачи на доказательство и вычисление  | 1  |
| 28 | <i>Контрольная работа №2 по теме «Треугольники»</i>                  | Применяют полученные знания при решении различного вида задач   | 1  |
| 29 | Анализ контрольной работы.   | Выполняют работу над ошибками   | 1  |
|    | Параллельные прямые.   |   | 13 |
| 30 | Определение параллельных прямых                                      | Формулируют определение параллельных прямых. Объясняют что такое секущая. С помощью рисунка, называют пары углов, образованных при пересечении двух прямых секущей.                             | 1  |
| 31 | Признаки параллельности двух прямых                                  | Формулируют и доказывают теоремы, выражающие признаки параллельности двух прямых.   | 1  |
| 32 | Решение задач на применение признаков параллельности прямых          | Анализируют и осмысливают текст задачи, моделируют условие с помощью схем, чертежей, реальных предметов.  | 1  |
| 33 | Практические способы построения параллельных прямых на местности     | Используют изученные свойства геометрических фигур и отношения между ними при решении задач на вычисление и доказательство  | 1  |
| 34 | Об аксиомах геометрии  | Объясняют, что такое аксиомы геометрии, приводят примеры аксиом.  | 1  |
| 35 | Аксиома параллельных прямых  | Формулируют и доказывают теоремы о свойствах параллельных прямых, обратные теоремам о признаках параллельности двух прямых.   | 1  |
| 36 | Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей | Объясняют, в чем заключается метод доказательства от противного; формулируют и доказывают теоремы об углах с соответственно параллельными сторонами   | 1  |

|    |   |   |    |
|----|---|---|----|
| 37 | Углы с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами                         | Формулируют и доказывают теоремы об углах с соответственно перпендикулярными сторонами  | 1  |
| 38 | Решение задач по теме «Свойства параллельных прямых»                                      | Анализируют и осмысливают текст задачи, моделируют условие с помощью схем, чертежей, реальных предметов.  | 1  |
| 39 | Решение задач по теме «Параллельные прямые»   | Решают задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с параллельными прямыми   | 1  |
| 40 | Подготовка к контрольной работе   | Распознают на чертежах геометрические фигуры и их элементы. Решают задачи на доказательство и вычисление  | 1  |
| 41 | <i>Контрольная работа №3 «Параллельные прямые»</i>  | Применяют полученные знания при решении различного вида задач   | 1  |
| 42 | Анализ контрольной работы.  | Выполняют работу над ошибками   | 1  |
|    | Соотношение между сторонами и углами треугольника.  |   | 21 |
| 43 | Теорема о сумме углов треугольника  | Сформулировать и доказать теорему о сумме углов треугольника и ее следствие о внешнем угле треугольника   | 1  |
| 44 | Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники                                  | Уметь различать на чертежах остроугольный, тупоугольный и прямоугольный треугольники. Проводят классификацию треугольников по углам   | 1  |
| 45 | Соотношение между сторонами и углами треугольника   | Сформулировать и доказать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника. Сформулировать и доказать следствия из теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника | 1  |
| 46 | Решение задач по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника»                 | Используют изученные свойства геометрических фигур и отношения между ними при решении задач на вычисление и доказательство  | 1  |
| 47 | Неравенство треугольника  | Формулируют и доказывают теорему о неравенстве треугольника   | 1  |
| 48 | Решение задач по теме «Неравенство треугольника»  | Используют изученные свойства геометрических фигур и отношения между ними при решении задач на вычисление и доказательство  | 1  |
| 49 | <i>Контрольная работа №4 по теме: «Соотношение между сторонами и углами треугольника»</i> | Выполняют контрольную работу  | 1  |
| 50 | Анализ контрольной работы   | Выполняют работу над ошибками   | 1  |
| 51 | Некоторые свойства прямоугольных треугольников  | Формулируют и доказывают теорему о сумме двух острых углов прямоугольного треугольника  | 1  |
| 52 | Решение задач на применение свойств прямоугольного треугольника                           | Используют изученные свойства геометрических фигур и отношения между ними при решении задач на вычисление и доказательство  | 1  |
| 53 | Признаки равенства прямоугольных треугольников  | Формулируют и доказывают признак равенства прямоугольных треугольников по гипотенузе и острому углу   | 1  |
| 54 | Решение задач по теме: «Признаки равенства  | Формулируют и доказывают признак равенства прямоугольных треугольников по гипотенузе и катету   | 1  |

|    |  |  |   |
|----|--|--|---|
|    | прямоугольных треугольников»   |  |   |
| 55 | Расстояние от точки до прямой.   | Формулируют определение расстояния от точки до прямой. Доказывают, что перпендикуляр, проведенный из точки к прямой, меньше любой наклонной, проведенной из этой же точки к этой прямой. | 1 |
| 56 | Расстояние между параллельными прямыми   | Объясняют, какой отрезок называется наклонной, проведенной из данной точки к данной прямой   | 1 |
| 57 | Построение треугольника по двум сторонам и углу между ними                                 | Решают задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с расстоянием от точки до прямой   | 1 |
| 58 | Построение треугольника по стороне и двум прилежащим к ней углам                           | Формулируют и доказывают свойство о равно удалённости точек параллельных прямых. Формулируют определение расстояния между двумя параллельными прямыми                                    | 1 |
| 59 | Построение треугольника по трем элементам. Решение задач                                   | Решают задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с расстоянием между параллельными прямыми.   | 1 |
| 60 | Решение задач по теме: «Соотношение между сторонами и углами треугольника»                 | Анализируют и осмысливают текст задачи, моделируют условие с помощью схем, чертежей, реальных предметов, в задачах на построение исследуют возможные случаи.                             | 1 |
| 61 | Подготовка к контрольной работе  | Анализируют и осмысливают текст задачи, моделируют условие с помощью схем, чертежей, реальных предметов, сопоставляют полученный результат с условием задачи.                            | 1 |
| 62 | <i>Контрольная работа № 5 по теме: «Соотношение между сторонами и углами треугольника»</i> | Выполняют контрольную работу   | 1 |
| 63 | Анализ контрольной работы  | Выполняют работу над ошибками  | 1 |
|    | Повторение   |  | 7 |
| 64 | Повторение темы: «Смежные и вертикальные углы»   | Используют изученные свойства геометрических фигур и отношения между ними при решении задач на вычисление и доказательство   | 1 |
| 65 | Повторение темы: «Треугольники»  | Распознают на чертежах геометрические фигуры. Выделяют конфигурацию, необходимую для поиска решения задачи, используя определения, признаки и свойства выделяемых фигур или их отношений | 1 |
| 66 | Повторение темы: «Признаки равенства треугольников»  | Выделяют конфигурацию, необходимую для поиска решения задачи, используя определения, признаки и свойства выделяемых фигур или их отношений   | 1 |
| 67 | <i>Итоговая контрольная работа</i>   | Выполняют итоговую контрольную работу  | 1 |
| 68 | Анализ контрольной работы  | Выполняют работу над ошибками  | 1 |
| 69 | Повторение темы: «Параллельные прямые»   | Отражают условие задачи на чертежах. Выделяют конфигурацию, необходимую для поиска решения задачи, используя определения, признаки и свойства выделяемых фигур или их отношений          | 1 |
| 70 | Повторение темы «Соотношение между сторонами и углами треугольника»                        | Соотносят чертеж, сопровождающий задачу, с текстом задачи, выполняют дополнительные построения для решения задач.  | 1 |

**УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8 КЛАСС**

| №  | Название разделов (тем)  | Элементы содержания  | Кол-во часов |
|----|--|--|--------------|
|    | Четырёхугольники   |  | 14           |
| 1  | Выпуклый многоугольник   | Объясняют, какая фигура называется многоугольником, называют его элементы; находят периметр многоугольника   | 1            |
| 2  | Четырёхугольник  | Объясняют какая фигура называется четырёхугольником, называют его элементы, определяют какой многоугольник называется выпуклым; выводят формулу суммы углов выпуклого многоугольника | 1            |
| 3  | Параллелограмм   | Объясняют какая фигура называется параллелограммом; называют его элементы  | 1            |
| 4  | Свойства параллелограмма   | Формулируют свойства параллелограмма и применяют их при решении задач  | 1            |
| 5  | Признаки параллелограмма   | Формулируют признаки параллелограмма и применяют их при решении задач  | 1            |
| 6  | Трапеция   | Объясняют какая фигура называется трапецией, называют её элементы; Выделяют виды трапеций  | 1            |
| 7  | Обобщение по теме: «Параллелограмм и трапеция»                   | Применяют приобретённые знания при решении задач по теме: «Параллелограмм и трапеция»  | 1            |
| 8  | Зачет по теме: «Параллелограмм и трапеция»                       | Применяют приобретённые знания при решении задач, входящих в зачёт   | 1            |
| 9  | Прямоугольник  | Выводят определение частных видов параллелограмма: прямоугольника, формулируют его свойства и признаки.  | 1            |
| 10 | Ромб   | Объясняют какая фигура называется ромбом, формулируют его свойства и признаки  | 1            |
| 11 | Квадрат  | Вспоминают определения частных видов параллелограмма: прямоугольника, ромба и квадрата, формулируют их свойства и признаки   | 1            |
| 12 | Осевая и центральная симметрии                                   | Дают определения симметричных точек и фигур относительно прямой и точки.<br>Строят симметричные точки и распознают фигуры, обладающие осевой симметрией и центральной симметрией.    | 1            |
| 13 | Решение задач по теме: «Четырёхугольники»                        | Применяют полученные навыки при решении задач по теме: «Четырёхугольники»  | 1            |
| 14 | <i>Контрольная работа № 1 по теме: «Четырёхугольники»</i>        | Выполняют контрольную работу   | 1            |
|    | Площадь  |  | 14           |
| 15 | Анализ контрольной работы. Площадь многоугольника и его свойства | Выполняют анализ контрольной работы, разбирают допущенные ошибки. Знакомятся с понятием площади  | 1            |
| 16 | Площадь квадрата и многоугольника                                | Находят площади квадрата и многоугольника; применяют формулы при решении задач;  | 1            |
| 17 | Площадь прямоугольника   | Находят площадь прямоугольника; применяют формулы при решении задач;   | 1            |

|    |   |   |    |
|----|---|---|----|
| 18 | Площадь параллелограмма   | Находят площадь параллелограмма; применяют формулы при решении задач;   | 1  |
| 19 | Площадь треугольника  | Находят площадь треугольника, применяют формулы при решении задач;  | 1  |
| 20 | Площадь трапеции  | Находят площадь трапеции; применяют формулы при решении задач;  | 1  |
| 21 | Решение задач по теме: «Площадь»  | Применяют все изученные формулы и теоремы при решении задач по теме: «Площадь»                                  | 1  |
| 22 | Зачет по теме: «Площадь»  | Применяют приобретённые знания при решении задач, входящих в зачёт  | 1  |
| 23 | Теорема Пифагора  | Находят стороны треугольника, используя теорему Пифагора;   | 1  |
| 24 | Теорема, обратная теореме Пифагора  | Определяют вид треугольника, используя теорему, обратную теореме Пифагора.                                      | 1  |
| 25 | Решение задач по теме: «Теорема Пифагора»   | Выполняют чертежи по условию задачи. Применяют все изученные формулы и теоремы при решении задач                | 1  |
| 26 | Решение дополнительных задач по теме: «Площадь»   | Применяют все изученные формулы и теоремы при решении дополнительных задач                                      | 1  |
| 27 | Обобщение по теме: «Площади фигур»  | Обобщают и систематизируют полученные знания  | 1  |
| 28 | <i>Контрольная работа № 2 по теме: «Площадь»</i>  | Выполняют контрольную работу  | 1  |
|    | Подобные треугольники   |   | 20 |
| 29 | Анализ контрольной работы. Пропорциональные отрезки. Определение подобных треугольников | Выполняют анализ контрольной работы. Формулируют определение подобных треугольников и пропорциональных отрезков | 1  |
| 30 | Отношение площадей подобных треугольников   | Формулируют теоремы об отношении площадей подобных треугольников и свойство биссектрисы треугольника.           | 1  |
| 31 | Первый признак подобия треугольников  | Формулируют и доказывают теорему о первом признаке подобия треугольников.                                       | 1  |
| 32 | Решение задач на тему: «Первый признак подобия треугольников»                           | Применяют изученные теоремы при решении задач, изображают подобные треугольники                                 | 1  |
| 33 | Второй признак подобия треугольников.   | Формулируют и доказывают теорему о втором признаке подобия треугольников.                                       | 1  |
| 34 | Решение задач на тему: «Второй признак подобия треугольников»                           | Применяют изученные теоремы при решении задач, изображают подобные треугольники                                 | 1  |
| 35 | Третий признак подобия треугольников  | Формулируют и доказывают теорему о третьем признаке подобия треугольников.                                      | 1  |
| 36 | Решение задач с применением признаков подобия   | Применяют изученные теоремы при решении задач, изображают подобные треугольники                                 | 1  |
| 37 | <i>Контрольная работа № 3 по теме: «Признаки подобия треугольников»</i>                 | Выполняют контрольную работу  | 1  |

|    |  |   |    |
|----|--|---|----|
| 38 | Анализ контрольной работы. Средняя линия треугольника  | Выполняют анализ контрольной работы. Формулируют определение средней линии треугольника, изображают и распознают на чертежах среднюю линию треугольника | 1  |
| 39 | Решение задач по теме: «Средняя линия треугольника»  | Применяют полученные знания при решении задач по теме: «Средняя линия треугольника»   | 1  |
| 40 | Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике  | Формулируют теоремы о точке пересечения медиан треугольника и пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике.                                   | 1  |
| 41 | Практические приложения подобия треугольников  | С помощью циркуля и линейки делят отрезок в данном отношении и решают задачи на построение  | 1  |
| 42 | О подобии произвольных фигур   | Применяют полученные знания при решении задач   | 1  |
| 43 | Обобщение по теме: «Подобные треугольники»   | Обобщают и систематизируют полученные знания  | 1  |
| 44 | Синус острого угла прямоугольного треугольника   | Формулируют определение синуса угла, иллюстрируют понятие синуса угла прямоугольного треугольника   | 1  |
| 45 | Косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника   | Формулируют определение косинуса и тангенса угла, иллюстрируют понятия косинуса и тангенса угла прямоугольного треугольника                             | 1  |
| 46 | Значения синуса, косинуса и тангенса для углов $30^\circ$ , $45^\circ$ и $60^\circ$                        | Знакомятся со значениями синуса, косинуса и тангенса для углов $30^\circ$ , $45^\circ$ и $60^\circ$   | 1  |
| 47 | <i>Контрольная работа № 4 по теме: «Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника»</i> | Выполняют контрольную работу  | 1  |
| 48 | Анализ контрольной работы.   | Выполняют анализ контрольной работы   | 1  |
|    | Окружность   |   | 17 |
| 49 | Взаимное расположение прямой и окружности  | Знакомятся с взаимным расположением прямой и окружности, решают задачи, применяя полученные знания  | 1  |
| 50 | Касательная к окружности   | Формулируют определение касательной к окружности, изображают касательную к окружности   | 1  |
| 51 | Решение задач по теме: «Касательная к окружности»  | Решают задачи по теме: «Касательная к окружности»   | 1  |
| 52 | Градусная мера дуги окружности   | Определяют градусную меру дуги окружности   | 1  |
| 53 | Теорема о вписанном угле   | Формулируют определение вписанного угла; доказывают теорему о вписанном угле, решают задачи   | 1  |
| 54 | Следствия из теоремы о вписанном угле  | Формулируют определение центрального угла; доказывают теорему о центральном угле, решают задачи   | 1  |
| 55 | Решение задач по теме: «Центральные и вписанные углы»  | Определяют и изображают на окружностях центральные и вписанные углы   | 1  |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 56 | Свойства биссектрисы угла к отрезку  | Доказывают свойства биссектрисы угла к отрезку  | 1 |
| 57 | Свойства серединного перпендикуляра к отрезку  | Доказывают свойства серединного перпендикуляра к отрезку  | 1 |
| 58 | Решение задач по теме: «Свойства биссектрисы и серединного перпендикуляра к отрезку» | Применяют полученные знания при решении задач   | 1 |
| 59 | Теорема о пересечении высот треугольника   | Доказывают теорему и пересечении высот треугольника, решают задачи на применение данной теоремы               | 1 |
| 60 | Вписанная окружность   | Определяют по готовым чертежам вписанные окружности; формулируют понятие вписанной окружности и изображают её | 1 |
| 61 | Решение задач по теме: «Вписанная окружность»  | Решают задачи, применяя изученные теоремы и свойства  | 1 |
| 62 | Описанная окружность   | Определяют по готовым чертежам описанные окружности; формулируют понятие описанной окружности и изображают её | 1 |
| 63 | Решение задач по теме: «Описанная окружность»  | Решают задачи, применяя изученные теоремы и свойства  | 1 |
| 64 | <i>Контрольная работа № 5 по теме: «Вписанная и описанная окружности»</i>            | Выполняют контрольную работу  | 1 |
| 65 | Анализ контрольной работы  | Выполняют анализ контрольной работы   | 1 |
|    | Итоговое повторение пройденного материала  |   | 5 |
| 66 | Повторение по теме: «Четырёхугольники»   | Систематизируют и обобщают изученный материал по теме: «Четырёхугольники»                                     | 1 |
| 67 | Повторение. Решение задач по теме: «Четырёхугольники»                                | Систематизируют и обобщают изученный материал   | 1 |
| 68 | Итоговый зачёт   | Применяют полученные знания при решении задач   | 1 |
| 69 | Повторение по теме: «Площадь»  | Систематизируют и обобщают изученный материал по теме: «Площадь»  | 1 |
| 70 | Повторение по теме: «Подобные треугольники»  | Систематизируют и обобщают изученный материал по теме: «Подобные треугольники»                                | 1 |

#### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 КЛАСС

| № | Название разделов (тем)      | Характеристика основных видов деятельности учащихся | Кол-во часов |
|---|------------------------------|---|--------------|
|   | Вводное повторение.          |   | 2            |
| 1 | Повторение. Треугольники     | Повторение курса геометрии за 8 класс               | 1            |
| 2 | Повторение. Четырёхугольники | Повторение курса геометрии за 8 класс               | 1            |
|   | Векторы                      |   | 8            |

|    |  |  |    |
|----|--|--|----|
| 3  | Понятие вектора<br>(открытие новых знаний)   | Формулируют определение вектора, откладывают вектор от данной точки  | 1  |
| 4  | Понятие вектора<br>(закрепление знаний)  | Иллюстрируют понятие вектора, его длины  | 1  |
| 5  | Сложение векторов  | Выполняют сложение векторов  | 1  |
| 6  | Вычитание векторов   | Выполняют вычитание векторов   | 1  |
| 7  | Сложение и вычитание векторов  | Выполняют операции над векторами в геометрической форме  | 1  |
| 8  | Умножение вектора на число   | Пользуются правилами при построении суммы, разности векторов; вектора, получающегося при умножении вектора на число; | 1  |
| 9  | Применение вектора к решению задач   | Применяют векторы к решению задач;   | 1  |
| 10 | Решение задач по теме "Векторы"  | Находят среднюю линию треугольника; раскладывают вектор  | 1  |
|    | Метод координат  |  | 10 |
| 11 | Координаты вектора<br>(открытие новых знаний)                                      | Объясняют и иллюстрируют понятие прямоугольной системы координат   | 1  |
| 12 | Координаты вектора<br>(закрепление знаний)   | Объясняют и иллюстрируют понятие координат точки и координат вектора   | 1  |
| 13 | Простейшие задачи в координатах  | Выводят формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точкам                             | 1  |
| 14 | Решение задач в координатах  | Используют при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точкам        | 1  |
| 15 | Уравнение линии на плоскости   | Выводят и записывают уравнение линии на плоскости  | 1  |
| 16 | Уравнение окружности.  | Выводят и записывают уравнение окружности  | 1  |
| 17 | Уравнение прямой   | Выводят и записывают уравнение прямой  | 1  |
| 18 | Решение задач по теме: "Составление уравнения окружности"                          | Используют уравнения при решении задач   | 1  |
| 19 | Решение задач по теме: "Составление уравнения прямой"                              | Строят окружности и прямые, заданные уравнениями.  | 1  |
| 20 | Контрольная работа № 1 по теме: "Метод координат"                                  | Выполняют контрольную работу   | 1  |
|    | Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов |  | 11 |
| 21 | Анализ контрольной работы. Синус острого угла треугольника                         | Выполняют анализ контрольной работы. Формулируют и иллюстрируют определение синуса углов от 0 до 180°;               | 1  |
| 22 | Косинус острого угла треугольника  | Формулируют и иллюстрируют определение косинуса углов от 0 до 180°;  | 1  |
| 23 | Тангенс и катангенс острого угла треугольника                                      | Формулируют и иллюстрируют определения тангенса и катангенса углов от 0 до 180°;                                     | 1  |
| 24 | Теорема о площади треугольника   | Формулируют и доказывают теорему о площади треугольника  | 1  |

|    |  |   |    |
|----|--|---|----|
| 25 | Теорема синусов  | Доказывают теорему синусов и применяют её при решении задач   | 1  |
| 26 | Теорема косинусов  | Доказывают теорему косинусов и применяют её при решении задач   | 1  |
| 27 | Решение треугольников  | Применять теоремы синусов и косинусов при решении треугольников   | 1  |
| 28 | Угол между векторами   | Находят на готовых чертежах угол между векторами, формулируют определение угла между векторами            | 1  |
| 29 | Скалярное произведение векторов  | Выводят формулу скалярного произведения через координаты векторов;  | 1  |
| 30 | <i>Контрольная работа № 2 по теме: "Соотношения между сторонами и углами треугольника"</i> | Выполняют контрольную работу  | 1  |
| 31 | Анализ контрольной работы. Решение задач по теме: «Скалярное произведение векторов»        | Выполняют анализ контрольной работы. Решают произвольный треугольник по трем элементам                    | 1  |
|    | Длина окружности и площадь круга.  |   | 12 |
| 32 | Правильные многоугольники  | Формулируют определение правильного многоугольника  | 1  |
| 33 | Окружность, описанная около правильного многоугольника                                     | Выводят определение окружности, описанной около правильного многоугольника, иллюстрируют такую окружность | 1  |
| 34 | Окружность, вписанная в правильный многоугольник   | Вписывают в правильный многоугольник окружность   | 1  |
| 35 | Построение правильных многоугольников  | Строят правильные многоугольники с помощью циркуля и линейки  | 1  |
| 36 | Длина окружности   | Вычисляют длину окружности  | 1  |
| 37 | Площадь круга  | Вычисляют площадь круга   | 1  |
| 38 | Длина окружности и площадь круга   | Вычисляют длину окружности и площадь круга  | 1  |
| 39 | Длина окружности и площадь круга (закрепление)   | Вычисляют площадь круга и кругового сектора   | 1  |
| 40 | Решение задач по теме: "Длина окружности"  | Применяют формулу длины окружности при решении задач  | 1  |
| 41 | Решение задач по теме: "Площадь круга"   | Применяют формулу площади круга при решении задач   | 1  |
| 42 | Решение задач по теме: «Длина окружности и площадь круга»                                  | Решают задачи по теме: «Длина окружности и площадь круга»   | 1  |
| 43 | <i>Контрольная работа № 3 по теме: «Длина окружности и площадь круга»</i>                  | Выполняют контрольную работу  | 1  |
|    | Движения   |   | 8  |
| 44 | Анализ контрольной работы. Отображение плоскости на себя                                   | Выполняют анализ контрольной работы, формулируют понятие отображение плоскости на себя                    | 1  |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 45 | Понятие движения (открытие новых знаний)                     | Объясняют в каком случае отображение плоскости на себя будет являться движением               | 1 |
| 46 | Понятие движения (закрепление знаний)                        | Объясняют эквивалентность понятий наложения и движения  | 1 |
| 47 | Параллельный перенос   | Строят образы фигур при параллельном переносе   | 1 |
| 48 | Поворот  | Строят образы фигур при повороте  | 1 |
| 49 | Параллельный перенос и поворот                               | Строят образы фигур при симметриях  | 1 |
| 50 | Контрольная работа № 4 по теме: "Движения"                   | Выполняют контрольную работу  | 1 |
| 51 | Анализ контрольной работы. Решение задач по теме: «Движения» | Выполняют анализ контрольной работы, строят образы фигур при симметриях                       | 1 |
|    | Начальные сведения из стереометрии                           |   | 9 |
| 52 | Предмет стереометрии   | Объясняют, какой раздел геометрии называют стереометрией                                      | 1 |
| 53 | Многогранник   | Формулируют определение многогранника, называют его элементы                                  | 1 |
| 54 | Призма   | Объясняют, что такое $n$ – угольная призма, формулируют определение призмы, описывают её виды | 1 |
| 55 | Параллелепипед   | Формулируют определение параллелепипеда, называют его элементы                                | 1 |
| 56 | Пирамида   | Формулируют определение пирамиды, называют её элементы  | 1 |
| 57 | Цилиндр  | Формулируют определение цилиндра, называют его элементы                                       | 1 |
| 58 | Косинус  | Формулируют определение косинуса, называют его элементы                                       | 1 |
| 59 | Сфера  | Формулируют определение сферы, называют её элементы   | 1 |
| 60 | Шар  | Формулируют определение шара, называют его элементы   | 1 |
|    | Об аксиомах планиметрии                                      |   | 2 |
| 61 | Об аксиомах планиметрии                                      | Знакомятся с системой аксиом  | 1 |
| 62 | Некоторые сведения о развитии геометрии                      | Готовят доклады о развитии геометрии  | 1 |
|    | Повторение   |   | 6 |
| 63 | Решение задач в координатах                                  | Систематизируют и обобщают знания   | 1 |
| 64 | Итоговая контрольная работа                                  | Выполняют итоговую контрольную работу   | 1 |
| 65 | Анализ контрольной работы                                    | Выполняют анализ контрольной работы   | 1 |
| 66 | Решение задач с использованием теорем синусов и косинусов    | Совершенствуют навыки решения задач.  | 1 |
| 67 | Треугольники   | Систематизируют и обобщают знания   | 1 |
| 68 | Прямоугольный треугольник                                    | Совершенствуют навыки решения задач.  | 1 |