



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

Рассмотрено
Председатель методического
объединения учителей математики,
физики, информатики и технологии
Сайткулова О.В.
Сайткулова О.В.
Протокол № 1 от
«26» августа 2021 г.

Проверено
Заместитель директора по УВР
МБОУ Лицей «Созвездие» № 131
Покатаева Г.В.
Покатаева Г.В.
«27» августа 2021 г.

Утверждаю
Директор
МБОУ Лицей «Созвездие» № 131
Басис Л.Б.
Басис Л.Б.
Приказ № 449/10
«27» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет Математика

Срок реализации программы: 5-9 классы

Количество часов по программе: **1190 часов**
5 класс – 238 часов (7 ч в неделю)
6 класс – 238 часов (7 ч в неделю)
7 класс – 238 часов (7 ч в неделю)
8 класс – 238 часов (7 ч в неделю)
9 класс – 238 часов (7 ч в неделю)

Уровень реализации программы: углубленный

Учитель: Покатаева Г.В., Сайткулова О.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МАТЕМАТИКА
5-9 классы
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа «МАТЕМАТИКА» составлена в соответствии с ФГОС
ООО на основе:

1. ООП ООО МБОУ Лицей «Созвездие» №131 г.о. Самара.
2. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Математика 5-11. Программы. М.: Вентана-Граф, 2019
3. Ерганжиева Л. Н., Муравина О.В. Математика. Наглядная геометрия 5-6 классы. Методическое пособие к учебнику И. Ф. Шарыгина, Л. Н. Ерганжиевой. – М.: Дрофа, 2017.
4. Алгебра. Сборник рабочих программ 7-9 классы: составитель Т.А. Бурмистрова М: Просвещение, 2020
5. В.Ф. Бутузов. Рабочая программа по геометрии.7-9 классы. М., Просвещение, 2019.

Учебники:

1. А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир; Математика: 5 класс. М.: Вентана-Граф, 2020
2. А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир; Математика: 6 класс. М.: Вентана-Граф, 2020
3. И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева. Математика. Наглядная геометрия. 5-6 классы. М.: Дрофа, 18
4. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. – М.: Просвещение, 2018.
5. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. — М.: Просвещение, 2018.
6. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением

математики/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов. —М.: Просвещение, 2018.

7. Геометрия: 7-9 кл./ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2020.

Основная задача обучения математике в школе – прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Углубленное изучение математики вместе с решением этой задачи предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, связанные с математикой.

На изучение курса математики на базовом уровне отводится 5 часов в неделю.

Данная программа рассчитана на 7 часов в неделю, 238 часов за каждый год обучения с 5 по 9 класс. Учебное время увеличено за счет часов из части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений.

Существенным отличием учебной программы является увеличение в ней удельного веса геометрического материала в 5-6 классах, использование значительного количества учебного времени на использование геометрического досуга – решение занимательных геометрических задач, ребусов, головоломок, заданий на формирование навыков работы с чертежными инструментами, а также математических (алгебраических) задач повышенного уровня сложности, включая задачи олимпиадного характера. Раннее изучение геометрии обеспечит развитие не только формально-логического, но и образного компонента мышления, позволит осуществить единство предметно- практической и умственной деятельности, столь необходимое обучающимся 5-6 классов. Целью применения задач повышенной сложности, включая олимпиадные, является воспитание в будущих математиках таких качеств как творческий подход, нетривиальное мышление и умение изучать проблему с разных сторон. Не существует единого метода решения олимпиадных задач. Напротив, количество методов постоянно пополняется. Некоторые задачи можно решить несколькими разными

методами или комбинацией методов. Характерная особенность олимпиадных задач в том, что решение с виду несложной проблемы может потребовать применения методов, используемых в серьезных математических исследованиях. Решение олимпиадных задач может потребовать существенного количества времени, следовательно, невозможно использовать при 5-ти часовой программе.

Таким образом, в результате освоения курса математики, обучающиеся 5-9 классов получают возможность овладеть компетенциями, которые помогут им продолжить изучение математики на углубленном уровне.

Цели изучения курса:

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

Задачи:

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты

1. 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.

2. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду.

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

4. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению. 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).

5. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.

6. Освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, формирование компетенций анализа, проектирования, организации

деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

1. 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;

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

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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

1. 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.

2. 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.

3. 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.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования 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

1. 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.

2. 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.

3. 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.

Предметные результаты

Ученик научится в 5-6 классах

Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;

- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших

ситуациях

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать логически некорректные высказывания

Числа

• Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число;

• использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами 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;

- сравнивать рациональные 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

Статистика и теория вероятностей

- Представлять данные в виде таблиц, диаграмм,
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы,.

Текстовые задачи

• Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;

- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), в которой даны значения двух из трёх 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 отношение двух чисел, 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 искомых величин в задаче (делать прикидку)

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

- Оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- вычислять площади прямоугольников.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади прямоугольников;
- выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни

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

Ученик на углубленном уровне получит возможность научиться в 5-6 классах

Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность,*

- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*

задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *распознавать логически некорректные высказывания;*
- *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики*

Числа

- *Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;*

- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*

- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;*

- *использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости;*

- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*

- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;*

- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.*

- *оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.*

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 числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;*

Уравнения и неравенства Этого в содержании нет

- *Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство*

Статистика и теория вероятностей

- *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,*
- *извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;*
- *составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений*

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;*
- *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;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
- *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;*
- *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;*
- *решать разнообразные задачи «на части»,*

- *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) 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.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;*

- *решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*

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

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

- *Оперировать понятиями фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, призма, шар, пирамида, цилиндр, конус;*

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах*

- *изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки, циркуля, компьютерных инструментов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *решать практические задачи с применением простейших свойств фигур*

Измерения и вычисления

- *выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;*
- *вычислять площади прямоугольников, квадратов, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объёмы комнат;*
- *выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*
- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира*

История математики

- *Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей*

Выпускник научится в 7-9 классах

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 её координатам, координаты точки по её 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 приближённые 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 подсчётом 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 трёх 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 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 искомым 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 объёма, 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 приближённо координаты точки по её 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 на углубленном уровне получит возможность научиться в 7-9

Элементы теории множеств и математической логики

- *Свободно оперировать¹ 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);*

¹ Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- *строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

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

- *выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;*

- *записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;*

- *составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов*

Тождественные преобразования

- *Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;*

- *выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;*

- *оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;*

- *свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;*

- *выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;*

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

- *выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;*

- *доказывать свойства квадратных корней и корней степени n ;*

- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n ;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;
- выполнять различные преобразования выражений, содержащих

модули. $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y = |x|$;

- использовать преобразования графика функции $y = f(x)$ для

построения графиков функций $y = af(x) + b$;

- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;
- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;
- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей после задач

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;

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

- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности

Геометрические фигуры

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

- Владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр,

наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;

- *использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

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

- *самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические построения

- *Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,*

- *владеть набором методов построений циркулем и линейкой;*

- *проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выполнять построения на местности;*

- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира*

Преобразования

- Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;

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

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

- о пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений

Векторы и координаты на плоскости

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

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

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

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

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

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

Методы математики

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «МАТЕМАТИКА»

Содержание курсов математики 5–6 классов, алгебры и геометрии 7–9 классов объединено как в исторически сложившиеся линии (числовая, алгебраическая, геометрическая, функциональная и др.), так и в относительно новые (стохастическая линия, «реальная математика»). Отдельно представлены линия сюжетных задач, историческая линия.

Элементы теории множеств и математической логики

Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучении и встраивается в различные темы курсов математики и информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

Множества и отношения между ними

Множество, характеристическое свойство множества, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера.

Операции над множествами

Пересечение и объединение множеств. Разность множеств, дополнение множества, Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера.

Элементы логики

Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Высказывания

Истинность и ложность высказывания. Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликации).

Содержание курса математики в 5–6 классах

Натуральные числа и нуль

Натуральный ряд чисел и его свойства

Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Использование свойств натуральных чисел при решении задач.

Запись и чтение натуральных чисел

Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы, соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел.

Округление натуральных чисел

Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

Сравнение натуральных чисел, сравнение с числом 0

Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулём, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.

Действия с натуральными числами

Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания.

Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

Переместительный и сочетательный законы сложения и умножения, распределительный закон умножения относительно сложения, обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий.

Степень с натуральным показателем

Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень, вычисление значений выражений, содержащих степень.

Числовые выражения

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

Деление с остатком

Деление с остатком на множестве натуральных чисел, *свойства деления с остатком*. Практические задачи на деление с остатком.

Свойства и признаки делимости

Свойство делимости суммы (разности) на число. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Признаки делимости на 4, 6, 8, 11. Доказательство признаков делимости. Решение практических задач с применением признаков делимости.

Разложение числа на простые множители

Простые и составные числа, решето Эратосфена.

Разложение натурального числа на множители, разложение на простые множители. Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики.

Алгебраические выражения

Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений.

Делители и кратные

Делитель и его свойства, общий делитель двух более чисел, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное двух и более чисел, наименьшее общее кратное, способы нахождения наименьшего общего кратного.

Дроби

Обыкновенные дроби

Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число).

Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот.

Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей.

Арифметические действия со смешанными дробями.

Арифметические действия с дробными числами.

Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.

Десятичные дроби

Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби.

Отношение двух чисел

Масштаб на плане и карте. Пропорции. Свойства пропорций, применение пропорций и отношений при решении задач.

Среднее арифметическое чисел

Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. Среднее арифметическое нескольких чисел.

Проценты

Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами.

Диаграммы

Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. Изображение диаграмм по числовым данным.

Рациональные числа

Положительные и отрицательные числа

Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

Понятие о рациональном числе. Первичное представление о множестве рациональных чисел. Действия с рациональными числами.

Решение текстовых задач

Единицы измерений: длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины.

Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость.

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач.

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

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

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, перебор вариантов.

Наглядная геометрия

Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Изображение основных геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Построение отрезка заданной длины. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры.

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

Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур.

Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.

История математики

Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией.

Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел.

Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена.

Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему $1 \cdot 1 = 1$?

Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий.

Содержание курса математики в 7–9 классах

Алгебра

Числа

Рациональные числа

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

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

Целые выражения

Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращённого умножения. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.

Дробно-рациональные выражения

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).

Линейное уравнение и его корни

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

Квадратное уравнение и его корни

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.

Дробно-рациональные уравнения

Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений.

Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$

Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки.

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

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

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).

Решение линейных неравенств.

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

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

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

Функции

Понятие функции

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций:

аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно-заданные функции.

Линейная функция

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.

Квадратичная функция

Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

Обратная пропорциональность

Свойства функции. Гипербола.

Графики функций. Преобразование графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$, $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$,
 $y = \sqrt[3]{x}$ | |

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

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

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели

числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, *дисперсия* и *стандартное отклонение*.

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

Случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.

Элементы комбинаторики

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайные величины

Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона

больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники.

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

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

Окружность, круг

Их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные окружности для треугольников, четырёхугольников, правильных многоугольников.

Геометрические фигуры в пространстве (объёмные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамиде,

параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Теорема Фалеса.

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности.

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

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

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

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике *Тригонометрические функции тупого угла*. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника,

параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. Теорема синусов. Теорема косинусов.

Расстояния

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

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,

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

Деление отрезка в данном отношении.

Геометрические преобразования

Преобразования

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». Подобие.

Движения

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

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, разложение вектора на составляющие, скалярное произведение.

Координаты

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

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

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

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

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

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

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

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

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

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

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

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

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

Содержание курса математики в 7-9 классах (углублённый уровень)

Алгебра

Числа

Рациональные числа

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

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств.

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

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

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

Многочлены

Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение, деление. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Формулы преобразования суммы и

разности кубов, куб суммы и разности. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращённого умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.

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

Понятие тождества

Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.

Дробно-рациональные выражения

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

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Иррациональные выражения

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

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

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

Уравнения

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

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

Представление о равносильности на множестве. Равносильные преобразования уравнений.

Методы решения уравнений

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

Линейное уравнение и его корни

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

Квадратное уравнение и его корни

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

Дробно-рациональные уравнения

Решение дробно-рациональных уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида:

и их решение. Решение иррациональных уравнений вида

$$\sqrt{f(x)} = a, \sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$$

Системы уравнений

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

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

Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений.

Представление о равносильности систем уравнений.

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

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

Неравенства

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

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

Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства.

Представление о равносильности неравенств.

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

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

Квадратное неравенство с параметром и его решение.

Простейшие иррациональные неравенства вида:

$$\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)} \quad \sqrt{f(x)} > a.$$

Обобщённый метод интервалов для решения неравенств.

Системы неравенств

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

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

Функции

Понятие зависимости

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

Функция

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

Линейная функция

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

Квадратичная функция

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

Обратная пропорциональность

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

асимптотах.

Степенная функция с показателем 3

Свойства. Кубическая парабола.

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

Представление о взаимно обратных функциях.

Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно заданные функции.

Последовательности и прогрессии

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

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

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Решение задач на движение, работу, покупки

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

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части

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

Логические задачи

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

Основные методы решения задач

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

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

Случайные опыты и случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыт с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева,

умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

Элементы комбинаторики и испытания Бернулли

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

Геометрическая вероятность

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

Случайные величины

Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

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

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная,

плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

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

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

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

Окружность, круг

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

Фигуры в пространстве (объёмные тела)

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

Отношения

Равенство фигур

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

Параллельность прямых

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

Перпендикулярные прямые

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

Подобие

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

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины.

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

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

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

Измерения и вычисления

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

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

Теорема косинусов. Теорема синусов.

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

Расстояния

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

Равновеликие и равносторонние фигуры.

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

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений. Циркуль, линейка.

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

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

Деление отрезка в данном отношении.

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

Этапы решения задач на построение.

Геометрические преобразования

Преобразования

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

Движения

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

Подобие как преобразование

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

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

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

Координаты

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

Применение векторов и координат для решения геометрических задач.

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

История математики

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

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

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о

нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх.
Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.

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

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

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

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и
Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла.
Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение.

«Начала» Евклида. Л Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего
мира.

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

ТЕМА	5 КЛАСС	6 КЛАСС	7 КЛАСС	8 КЛАСС	9 КЛАСС
Повторение	5	7		8 ч	6
Решение задач, направленных на развитие функциональной грамотности	8	8	8	10	
Натуральные числа	30				
Наглядная геометрия	15	16			
Обыкновенные	17	49			

дроби					
Проценты. Среднее арифметическое	27				
Геометрические фигуры	15				
Десятичные дроби	40				
Геометрические тела	12				
Введение в вероятность					
Положительные и отрицательные числа					
Рациональные числа		52			
Отношения и пропорции		25			
Преобразование буквенных выражений					
Координатная плоскость и графики		7			
Делимость натуральных чисел	10	22			
Математика вокруг нас	5				
Начальные геометрические сведения	19	11	10		
Треугольники	6		18		
Параллельные прямые			12		
Соотношение между сторонами и углами треугольника			19		
Выражение и множество его значений			14		
Одночлены			16		
Многочлены			18		
Уравнения	8	12	17		
Разложение многочленов на множители			12		
Формулы сокращенного умножения			27		
Функции, их свойства и графики			20		22

Системы линейных уравнений			24		
Дроби				22	
Целые числа. Делимость чисел				18	
Действительные числа. Квадратный корень				28	
Квадратные уравнения				31	
Неравенства				20	
Степень с целым показателем	3			11	
Функции и графики				16	
Четырёхугольники				14	
Площадь	3			14	
Подобные треугольники				20	
Окружность				16	
Уравнения и неравенства с одной переменной					29
Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными					21
Последовательности					24
Степени и корни					16
Тригонометрические функции и их свойства					25
Элементы комбинаторики и теории вероятностей					14
Векторы					8
Метод координат					10
Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов					15
Длина окружности и площадь круга		7			11
Движения					7
Начальные сведения из стереометрии					7

Обобщающее повторение	15	22	23	10	23
ИТОГО	238	238	238	238	238

Календарно- тематическое планирование

5 класс

7 часов в неделю, 238 часов в год

Номер урока	Тема урока	Кол-во часов
1-2	Повторение . Арифметические действия	2
3-5	Решение задач	3
6	Административная работа	1
7-8	Ряд натуральных чисел	2
9	Первые шаги в геометрию	1
10-12	Цифры десятичная запись натуральных чисел	3
13-15	Отрезок и длина отрезка	3
16	Пространство и размерность	1
17-18	Отрезок. Длина отрезка	2
19-22	Плоскость . Прямая. Луч	4
23	Простейшие геометрические фигуры	1
24-26	Шкала. Координатный луч	3
27-29	Сравнение натуральных чисел	3
30	Простейшие геометрические фигуры 2	1
31	Сравнение натуральных чисел	1
32	Решение дополнительных упражнений	1
33	Контрольная работа № 1 Натуральные числа	1
34-36	Сложение натуральных чисел и свойства сложения	3
37	Конструирование из Т	1
38-41	Вычитание натуральных чисел	4
42	Конструирование из Т 2	1
43	Вычитание натуральных чисел	1
44-46	Числовые и буквенные выражения	3
47	Решение дополнительных упражнений	1
48	Куб и его свойства	1
49	Контрольная работа № 2 Сложение и вычитание натуральных чисел. Числовые и буквенные выражения	1
50	Уравнения.	3
51	Куб и его свойства 2	1
52-53	Угол. Обозначение углов	2
54-56	Виды углов. Измерение углов	3
57	Многоугольники. Равные фигуры	1
58	Задачи на разрезание и складывание	1
59-61	Многоугольники. Равные фигуры	3
62-63	Треугольник и его виды	2
64	Задачи на разрезание и складывание	1
65-66	Треугольник и его виды	2
67-69	Прямоугольник. Ось симметрии фигуры	3
70	Пирамида. Тетраэдр	1
71	Контрольная работа №3. Уравнение. Угол. Многоугольник	1
72-73	Умножение. Переместительное свойство умножения	2
74	Построение треугольника по трем элементов	1
75-78	Сочетательное и распределительное свойства умножения	4
79-80	Деление	2
81	Построение треугольника по трем элементам1	1
82-85	Деление	4

86	Правильные многогранники	1
87-89	Деление с остатком	3
90	Решение дополнительных упражнений	1
91	Административная работа	1
92	Степень числа	1
93	Правильные многогранники	1
94-95	Степень числа	2
96-97	Площадь. Площадь прямоугольника	2
98	Геометрические головоломки	1
99-102	Прямоугольный параллелепипед. Пирамида	4
103-105	Объём прямоугольного параллелепипеда	3
106-107	Комбинаторные задачи	2
108	Контрольная работа №4. Деление с остатком. Площадь прямоугольника. Прямоугольный параллелепипед. Комбинаторные задачи	1
109-112	Понятие обыкновенной дроби	4
113	Вычисление длины, площади и объема	1
114-116	Правильные и неправильные дроби. Сравнение дробей	3
117-118	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	2
119	Дроби и деление натуральных чисел	1
120-125	Смешанные числа	6
126	Деление окружности на равные части	1
127	Контрольная работа №5. Обыкновенные дроби	1
128-131	Представление о десятичных дробях	4
132	Деление окружности на равные части	1
133-134	Представление о десятичных дробях	2
135-138	Сравнение десятичных дробей	4
139	Геометрический тренинг	1
140-143	Округление чисел. Прикидки	4
144-145	Сложение и вычитание десятичных дробей	2
146	Топологические опыты	1
147-151	Сложение и вычитание десятичных дробей	5
152	Контрольная работа № 6. Понятие десятичной дроби. Сравнение и округление. Сложение и вычитание десятичных дробей	1
153	Топологические опыты	1
164-169	Умножение десятичных дробей	6
170	Топологические опыты	1
171-176	Деление десятичных дробей	6
177	Зашифрованная переписка	1
178-179	Решение дополнительных упражнений	2
180	Контрольная работа №7. Умножение и деление десятичных дробей	1
181	Задачи, головоломки, игры	1
182-184	Среднее арифметическое. Среднее значение величины	3
185-187	Проценты. Нахождение процентов от числа	3
188	Задачи, головоломки, игры	1
189-190	Проценты. Нахождение процентов от числа	3
191	Задачи, головоломки, игры	1
192-196	Нахождение числа по его процентам	6
197-198	Решение дополнительных упражнений	2
199	Контрольная работа № 8 Проценты. Среднее арифметическое.	1
200-203	Повторение. Обыкновенные дроби и смешанные числа.	5
204-207	Повторение. Десятичные дроби	4
208-211	Повторение. Решение уравнений	5
212-215	Решение текстовых задач	5
216-219	Решение задач на проценты	5
220-223	Обобщающее повторение	4
224	Административная работа	1
225-226	Анализ итогов административной работы	2
227-234	Решение задач на функциональную грамотность	8
235-238	Резерв. Повторение	6

6 класс
7 часов в неделю, 238 часов в год

Номер урока	Тема урока	Кол-во часов
1-6	Повторение 5 класса	6
7	Административная контрольная работа	1
8-10	Делители и кратные	3
11-13	Признаки делимости на 10, на 5 и на 2	3
14-17	Признаки делимости на 9 и на 3	4
18-19	Простые и составные числа	2
20-23	Наибольший общий делитель	4
24-27	Наименьшее общее кратное	4
28	Повторение и систематизация учебного материала	1
29	Контрольная работа № 1	1
30	Решение задач по функциональной грамотности	1
31-33	Основное свойство	3
34-37	Сокращение дробей	4
38-40	Приведение дробей к общему знаменателю	3
41-43	Сравнение дробей	3
44-48	Сложение и вычитание дробей	5
49	Повторение и систематизация учебного материала	1
50	Контрольная работа № 2	1
51-54	Умножение дробей	4
55-58	Нахождение дроби от числа	4
59	Взаимно обратные числа	1
60-65	Деление дробей	6
66-69	Нахождение числа по значению его дроби	4
70-71	Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби	2
72-73	Бесконечные периодические десятичные дроби	2
74-75	Десятичное приближение обыкновенной дроби	2
76	Повторение и систематизация учебного материала	1
77	Контрольная работа № 3	1
78-80	Отношения	3
81-85	Пропорции	5
86-89	Процентное отношение двух чисел	4
90	Повторение и систематизация учебного материала	1
91	Контрольная работа № 4	1
92-94	Прямая и обратная пропорциональные зависимости	3
95-96	Деление числа в данном отношении	2
97	Повторение и систематизация учебного материала	1
98-99	Административная контрольная работа за 1 полугодие	2
100	Решение задач по функциональной грамотности	1
101-103	Окружность и круг	3
104-105	Длина окружности	2
106-107	Площадь круга	2
108	Одно важное свойство окружности	1
109	Цилиндр, конус, шар	1
110-112	Диаграммы	3
113-114	Вероятность случайного события	2
115	Повторение и систематизация учебного материала	1
116	Контрольная работа № 5	1
117	Решение задач по функциональной грамотности	1
118-120	Положительные и отрицательные числа	3
121-123	Координатная прямая	3
124-126	Целые числа.	3
127	Рациональные числа	1
128-131	Модуль числа	4

132-135	Сравнение чисел	4
136-139	Сложение рациональных чисел	4
140-142	Свойства сложения рациональных чисел	3
143-147	Вычитание рациональных чисел	5
148	Повторение и систематизация учебного материала	1
149	Контрольная работа № 6	1
150	Решение задач по функциональной грамотности	1
151-155	Умножение рациональных чисел	5
156-158	Свойства умножения рациональных чисел	3
159-163	Коэффициент. Распределительное свойство умножения	5
164-169	Деление рациональных чисел	5
170	Повторение и систематизация учебного материала	1
171	Контрольная работа № 7	1
172	Решение задач на функциональную грамотность.	1
173-177	Решение уравнений	5
178-182	Решение задач с помощью уравнений	5
183	Повторение и систематизация учебного материала	1
184	Контрольная работа № 8	1
185	Фигурки из кубиков и их частей	1
186-188	Перпендикулярные прямые	3
189-190	Параллельные прямые	2
191	Параллельность и перпендикулярность	1
192	Параллелограммы	1
193	Симметрия	1
194—197	Осевая и центральная симметрии	4
198	Зеркальное отражение	1
199	Симметрия помогает решать задачи	1
200-203	Координатная плоскость	4
204	Координаты, координаты, координаты	1
205-207	Графики	3
208	Повторение и систематизация учебного материала	1
209	Контрольная работа № 9	1
210	Решение задач по функциональной грамотности	1
211	Бордюры	1
212	Орнаменты	1
213	Оригами	1
214	Замечательные кривые	1
215	Кривые Дракона	1
216	Лабиринты	1
217	Геометрия клетчатой бумаги	1
218	Задачи, головоломки, игры	1
219-234	Повторение и систематизация учебного материала курса математики 6 класса	16
235-236	Административная контрольная работа за курс 6 класса	2
237	Решение задач по функциональной грамотности	1
238	Решение задач	1

7 класс

7 часов в неделю, 238 часов в год

Алгебра(5 ч в неделю)

номер урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Десятичные дроби, действия с десятичными дробями.	1
2	Обыкновенные дроби, действия с обыкновенными дробями.	1
3	Проценты. Решение задач на проценты.	1
4	Числовая прямая и координатная плоскость.	1
5	Тестирование	1
6-7	Множество и его элементы	2
8-10	Подмножество	3

11-12	Числовые выражения	2
13-14	Статистические характеристики	2
15-17	Выражения с переменными	3
18-19	Решение дополнительных упражнений. Решение задач на функциональную грамотность	2
20	Контрольная работа №1	1
21-23	Определение степени с натуральным показателем	3
24-26	Умножение и деление степеней	3
27-29	Одночлен. Умножение одночленов	3
30-32	Возведение одночлена в степень	3
33-34	Тождества	2
35-36	Решение дополнительных упражнений. Решение задач на функциональную грамотность	2
37	Контрольная работа №2	1
38-39	Многочлен. Вычисление значений выражений	2
40-42	Стандартный вид многочлена	3
43-45	Сложение и вычитание многочленов	3
46-48	Умножение одночлена на многочлен	3
49-53	Умножение многочлена на многочлен	5
54-55	Решение дополнительных упражнений. Решение задач на функциональную грамотность	2
56	Контрольная работа №3	1
57-58	Уравнения и его корни	2
59-61	Линейное уравнение с одной переменной	3
62-66	Решение уравнений, сводящихся к линейным	5
67-71	Решение задач с помощью уравнений	5
72-73	Решение дополнительных упражнений. Решение задач на функциональную грамотность	2
74	Контрольная работа №4	1
75-76	Вынесение общего множителя за скобки	2
77-79	Способ группировки	3
80-81	Вычисления. Доказательства тождеств	2
82-84	Решение уравнений с помощью разложения на множители	3
85-86	Решение дополнительных упражнений. Решение задач на функциональную грамотность	2
87	Контрольная работа №5	1
88-90	Умножение разности двух выражений на их сумму	3
91-94	Разложение на множители разности квадратов	4
95-96	Возведение в квадрат суммы и разности	2
97-99	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	3
100-101	Квадратный трёхчлен	2
102	Квадрат суммы нескольких слагаемых	1
103-104	Возведение в куб суммы и разности	2
105-107	Разложение на множители суммы и разности кубов	3
108	Разложение на множители разности n -ых степеней	1
109-112	Различные способы разложения многочленов на множители	4
113-114	Решение дополнительных упражнений. Решение задач на функциональную грамотность	2
115	Контрольная работа №6	1
116-117	Что такое функция	2
118-119	График функции	2
120-121	Графическое представление статистических данных	2
122-123	Прямая пропорциональность	2
124-126	Линейная функция и её график	3
127-129	Взаимное расположение графиков линейных функций	3
130-131	Степенная функция с четным показателем	2
132-133	Степенная функция с нечетным показателем	2
134-135	Решение дополнительных упражнений. Решение задач на функциональную грамотность	2

136	Контрольная работа №7	1
137	Уравнения с двумя переменными	1
138-139	Линейное уравнение с двумя переменными	2
140-142	Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах	3
143-144	Системы линейных уравнений. Графическое решение систем	2
145-146	Способ подстановки	2
147-150	Способ сложения	4
151-153	Системы линейных уравнений с тремя переменными	3
154-157	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	4
158-160	Решение дополнительных упражнений. Решение задач на функциональную грамотность	3
161	Контрольная работа №8	1
162-168	Повторение	7
169-170	Итоговая контрольная работа	2

Геометрия, (2 ч в неделю)

номер урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Прямая и отрезок	1
2	Луч и угол	1
3	Сравнение отрезков и углов	1
4	Измерение отрезков	1
5	Измерение углов	1
6	Смежные и вертикальные углы	1
7	Перпендикулярные прямые	1
8-9	Решение задач	2
10	Контрольная работа. Начальные геометрические сведения	1
11	Треугольник	1
12-13	Первый признак равенства треугольников	2
14	Перпендикуляр к прямой	1
15-16	Медиана, биссектриса и высота треугольника	2
17-18	Свойства равнобедренного треугольника	2
19-20	Второй признак равенства треугольников	2
21-22	Третий признак равенства треугольников	2
23	Окружность	1
24-25	Построение циркулем или линейкой	2
26-27	Решение задач	2
28	Контрольная работа. Треугольники	1
29	Определение параллельности прямых	1
30-31	Признаки параллельности прямых	2
32	Практические способы построения параллельности прямых	1
33	Об аксиомах геометрии	1
34	Аксиома параллельных прямых	1
35-37	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей	3
38-39	Решение задач	2
40	Контрольная работа. Параллельные прямые	1
41-42	Теорема о сумме углов треугольника	2
43	Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники	1
44-45	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника.	2
46	Теорема о неравенстве треугольника	1
47	Контрольная работа. Соотношение между сторонами и углами треугольника	1
48-49	Некоторые свойства прямоугольных треугольников	2
50-51	Признаки равенства прямоугольных треугольников	2
52	Расстояние от точки до прямой.	1
53	Расстояние между параллельными прямыми	1
54-55	Построение треугольника по трем элементам	2
56-58	Решение задач	3
59	Контрольная работа. Прямоугольный треугольник	1

60	Начальные геометрические сведения	1
61	Признаки равенства треугольников	1
62	Параллельные прямые	1
63	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1
64	Итоговая контрольная работа	1
65	Анализ контрольной работы	1
66-68	Резерв	3

8 класс
7 часов в неделю, 238 часов в год
Алгебра (5 ч в неделю)

номер урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Многочлены, действия с многочленами, формулы сокращенного умножения.	1
2	Применение различных методов разложения многочлена на множители.	1
3	Решение уравнений. Решение задач с помощью уравнений.	1
4	Функции и их графики. Уравнения с двумя переменными и их графики.	1
5	Системы линейных уравнений и методы их решения.	1
6	Административная контрольная работа по повторению материала 7 класса.	1
7-8	Числовые дроби и дроби, содержащие переменные	2
9-10	Свойства дробей	2
11-12	Сложение и вычитание дробей	2
13-14	Представление дроби в виде суммы дробей	2
15-16	Умножение дробей. Возведение дроби в степень	2
17-18	Деление дробей	2
19-22	Преобразование рациональных выражений	4
23-24	Решение дополнительных упражнений к главе 1.(в том числе решение задач на функциональную грамотность)	2
25	Контрольная работа. Дроби.	1
26-27	Пересечение и объединение множеств	2
28	Взаимно однозначное соответствие	1
29-30	Натуральные числа. Целые числа	2
31	Свойства делимости	1
32-33	Делимость суммы и произведения	2
34-35	Деление с остатком	2
36-37	Признаки делимости	2
38-39	Простые и составные числа	2
40-41	Решение дополнительных упражнений к главе 2. (в том числе решение задач на функциональную грамотность)	2
42	Контрольная работа. Целые числа. Делимость чисел.	1
43	Рациональные числа	1
44	Действительные числа	1
45	Числовые промежутки	1
46	Интервальный ряд данных	1
47-48	Абсолютная и относительные погрешности	2
49-50	Арифметический квадратный корень	2
51-52	Вычисление и оценка значений квадратных корней	2
53-54	Функция $y=\sqrt{x}$ и ее график.	2
55-57	Квадратный корень из произведения, дроби и степени.	3
58-61	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	4
62-63	Преобразование двойных радикалов.	2
64-65	Решение дополнительных упражнений к главе 3. (в том числе решение задач на функциональную грамотность)	2
66	Административная контрольная работа по материалу 1 полугодия.	1
67-68	Определение квадратного уравнения.	2
69-73	Формулы корней квадратного уравнения	5
74-75	Уравнения сводящиеся к квадратным	2
76-79	Решение задач с помощью квадратных уравнений	4

80-82	Теорема Виета	3
83-84	Выражения, симметрические относительно корней квадратного уравнения	2
85-87	Разложение квадратного трехчлена	3
88-91	Решение дробно-рациональных уравнений	4
92-95	Решение задач с помощью уравнений	4
96-97	Решение дополнительных упражнений к главе 4. (в том числе решение задач на функциональную грамотность)	2
98	Контрольная работа. Квадратные уравнения.	1
99	Сравнение чисел	1
100-101	Свойства числовых неравенств	2
102-103	Оценка значений выражений	2
104-106	Доказательство неравенств	3
107-110	Решение неравенств с одной переменной	4
111-113	Решение систем неравенств с одной переменной	3
114-116	Решение простейших неравенств с модулем	3
117-118	Решение дополнительных упражнений к главе 5. (в том числе решение задач на функциональную грамотность)	2
119	Контрольная работа. Неравенства.	1
120-121	Определение степени с целым отрицательным показателем	2
122-124	Свойства степени с целым показателем	3
125-126	Преобразование выражений, содержащих степени с целыми показателями	2
127-128	Стандартный вид числа	2
129-130	Решение дополнительных упражнений к главе 6. (в том числе решение задач на функциональную грамотность)	2
131	Контрольная работа. Степень с целым показателем.	1
132-133	Функция, область определения и область значений функции	2
134-135	Растяжение и сжатие графиков.	2
136-137	Параллельный перенос графиков функций	2
138-139	Функции $y=x^{-1}$ и $y=x^{-2}$	2
140-141	Обратная пропорциональность и ее график	2
142-145	Дробно-линейная функция и ее график	4
146-147	Решение дополнительных упражнений к главе 7. (в том числе решение задач на функциональную грамотность)	2
148	Контрольная работа. Функции и графики.	1
149	Преобразование рациональных выражений.	1
150	Делимость целых чисел.	1
151	Арифметические квадратные корни.	1
152	Квадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения.	1
153	Неравенства и их системы.	1
154	Степень с целым показателем.	1
155	Функции и их графики.	1
156-157	Административная итоговая контрольная работа.	2
158-170	Резерв (в том числе решение задач на функциональную грамотность)	13

Геометрия(2 ч в неделю)

номер урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Треугольники. Параллельные прямые.	1
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника.	1
3	Многоугольники.	1
4	Параллелограмм.	1
5-6	Признаки параллелограмма.	2
7-8	Трапеция.	2
9	Решение задач.	1
10	Прямоугольник.	1
11-12	Ромб и квадрат.	2
13	Осевая и центральная симметрия	1
14	Решение задач	1

15	Контрольная работа. Четырехугольники.	1
16	Площадь многоугольника.	1
17	Площадь параллелограмма.	1
18	Площадь треугольника.	1
19	Площадь трапеции.	1
20-21	Решение задач.	2
22-23	Теорема Пифагора	2
24-25	Решение задач	2
26	Контрольная работа. Площадь.	1
27-28	Определение подобных треугольников.	2
29-30	Первый признак подобия треугольников.	2
31	Второй признак подобия треугольников.	1
32	Третий признак подобия треугольников.	1
33	Решение задач.	1
34	Контрольная работа. Признаки подобия треугольников.	1
35-36	Средняя линия треугольника.	2
37-38	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике.	2
39-40	Практическое применение подобия треугольников.	2
41	О подобии произвольных фигур.	1
42-44	Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.	3
45	Решение задач	1
46	Контрольная работа. Применение подобия.	1
47-48	Касательная к окружности.	2
49-51	Центральные и вписанные углы.	3
52-54	Четыре замечательные точки треугольника.	3
55-58	Вписанная и описанная окружности.	4
59	Решение задач.	1
60	Контрольная работа. Окружность.	1
61-63	Четырехугольники. Площадь.	3
64-66	Подобные треугольники. Окружность.	3
67-68	Итоговая работа	2

9 класс

7 часов в неделю, 238 часов в год

Алгебра (5 ч в неделю)

номер урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Решение уравнений, систем уравнений. Решение задач на составление уравнений	1
2	Решение неравенств и систем неравенств	1
3	Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих знак радикала	1
4	Функции. Построение графика линейной, степенной, прямой и обратной пропорциональностей	1
5-6	Административное тестирование	2
7-8	Возрастание и убывание функций	2
9-11	Свойства монотонных функций	3
12-13	Четные и нечетные функции	2
14-16	Ограниченные и неограниченные функции	3
17-18	Функции $y=ax^2$, $y=ax^2+n$ и $y=a(x-m)^2$	2
19-21	График и свойства квадратичной функции	3
22-23	Растяжение и сжатие графиков функций к оси ординат	2
24-26	Графики функций $y= f(x) $ и $y=f(x)$	3
27	Решение дополнительных упражнений	1
28	Контрольная работа . Функции, их свойства и графики	1
29-30	Целое уравнение и его корни	2
31-33	Приемы решения целых уравнений	3
34-37	Решение дробно-рациональных уравнений	4

38-40	Решение целых неравенств с одной переменной	3
41-43	Решение дробно-рациональных неравенств с одной переменной	3
44-45	Решение уравнений с переменной под знаком модуля	2
46-49	Решение неравенств с переменной под знаком модуля	4
50-52	Целые уравнения с параметром	3
53-55	Дробно-рациональные уравнения с параметрами	3
56	Решение дополнительных упражнений	1
57	Контрольная работа . Уравнения и неравенства с одной переменной	1
58	Уравнение второй степени с двумя переменными и его график	1
59	Система с двумя переменными	1
60-62	Решение систем уравнений с двумя переменными способом подстановки и способом сложения	3
63-64	Другие способы решения систем уравнений с двумя переменными	2
65-68	Решение задач	4
69	Линейное неравенство с двумя переменными	1
70	Неравенство с двумя переменными степени выше первой	1
71-72	Системы неравенств с двумя переменными	2
73-75	Неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля	3
76	Решение дополнительных упражнений	1
77-78	Мониторинг в рамках промежуточного контроля	2
79-80	Числовые последовательности. Способы задания последовательности	2
81-82	Возрастающие и убывающие последовательности	2
83	Ограниченные и неограниченные последовательности	1
84-85	Метод математической индукции	2
86-87	Арифметическая прогрессия. Формула n-го члена арифметической прогрессии	2
88-90	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	3
91-93	Геометрическая прогрессия. Формула n-го члена геометрической прогрессии	3
94-96	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	3
97-98	Предел последовательности	2
99-100	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	2
101	Решение дополнительных упражнений	1
102	Контрольная работа . Последовательности	1
103-104	Функция обратная данной	2
105-106	Функция, обратная степенной функции с натуральным показателем	2
107-108	Арифметический корень n-ой степени	2
109-112	Степень с рациональным показателем	4
113-114	Решение иррациональных уравнений	2
115-116	Решение иррациональных неравенств	2
117	Решение дополнительных упражнений	1
118	Контрольная работа. Степени и корни	1
119	Угол поворота в радианах	1
120	Измерение углов поворота в радианах	1
121-122	Определение тригонометрических функций	2
123	Некоторые тригонометрические тождества	1
124	Свойства тригонометрических функций	1
125	Графики и основные свойства синуса и косинуса	1
126	Графики и основные свойства тангенса и котангенса	1
127	Формулы приведения	1
128	Решение простейших тригонометрических уравнений	1
129-130	Связь между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	2
131-133	Преобразование тригонометрических выражений	3
134	Синус, косинус, тангенс и котангенс суммы и разности двух углов	1
135	Формулы двойного и половинного углов	1
136	Формулы суммы и разности тригонометрических функций	1
137	Решение дополнительных упражнений	1
138	Итоговый мониторинг	1
140	Перестановки	1
141	Размещения	1
142	Сочетания	1

143	Частота и вероятность	1
144	Сложение вероятностей	1
145	Умножение вероятностей	1
146	Решение дополнительных упражнений	1
147	Контрольная работа. Элементы комбинаторики и теории вероятности	1
148-149	Функции, их свойства и графики	2
150-152	Уравнения и неравенства с одной переменной	3
153-154	Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными	2
155	Последовательности	1
156-157	Степени и корни	2
158-159	Упрощение дробно-рациональных выражений	2
160-162	Решение задач на составление уравнений	3
163-164	Способы разложения многочлена на множители	2
165-170	Решение тестов	7

Геометрия, (2ч в неделю)

номер урока	Тема урока	Кол-во часов
1	Четырехугольники. Площадь	1
2	Подобные треугольники. окружность.	1
3-4	Понятие вектора	2
5	Сумма двух векторов	1
6	Законы сложения. Правило параллелограмма	1
7	Вычитание векторов	1
8	Умножение вектора на число	1
9	Применение векторов к решению задач	1
10	Средняя линия трапеции	1
11	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	1
12	Координаты вектора	1
13-14	Простейшие задачи в координатах	2
15-16	Уравнение окружности	2
17	Уравнение прямой	1
18-19	Решение задач по геометрии по теме "Метод координат"	2
20	Контрольная работа № 1. Метод координат	1
21	Синус, косинус, тангенс, котангенс	1
22	Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения	1
23	Формулы для вычисления координат точки	1
24	Теорема о площади треугольника	1
25	Теорема синусов	1
26	Теорема косинусов	1
27-30	Решение треугольников	4
31-33	Скалярное произведение векторов	3
34	Решение задач по теме "Соотношение между сторонами и углами треугольника"	1
35	Контрольная работа № 2. Соотношения между сторонами и углами треугольника	1
36	Правильные многоугольники	1
37	Окружность, описанная около правильного многоугольника	1
38	Окружность, вписанная в правильный многоугольник	1
39-40	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника	2
41	Построение правильного многоугольника	1
42-43	Длина окружности	2
44	Площадь круга и площадь кругового сектора	1
45-46	Решение задач по теме "Длина окружности и площадь круга"	2
47	Контрольная работа № 3. Длина окружности и площадь круга	1
48-49	Отображение плоскости на себя. Понятие движения	2
50	Параллельный перенос.	1
51	Поворот	1
52	Решение задач по теме "Движения"	1

53	Контрольная работа. Движения	1
54	Многогранники	1
55	Тела и поверхности вращения	1
56	Об аксиомах планиметрии	1
57	Прямоугольный треугольник	1
58-59	Подобие треугольников	2
60-62	Четырехугольники	3
63-64	Площади	2
65	Окружность. Свойство касательной	1
66	Центральные и вписанные углы	1
67-68	Решение треугольников	2