

Муниципальное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 14»

<p>СОГЛАСОВАНО Методическим объединением Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 14»</p> <p>Протокол № от _____</p> <p>(подпись /расшифровка)</p>	<p>ПРИНЯТО Педагогическим советом Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 14»</p> <p>Протокол № от _____</p>	<p>УТВЕРЖДЕНО</p> <p>Приказ № от _____</p> <p>(подпись /расшифровка)</p>
--	---	---

**Рабочая программа
по учебному предмету «Математика»**

**основной общеобразовательной программы среднего общего образования
(углубленный уровень)**

Срок освоения программы – 2 года.

Разработчики:
Золотова Г.Н.

Введение

Рабочая программа по учебному предмету « Математике» (*углубленный уровень*) разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р;
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «О Федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями от 22.11.2019 № 652);
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);
- учебник: Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под ред. Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа (*углубленный уровень*) 10,11 ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ";
- учебник: Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под ред. Подольского В.Е. Математика. Геометрия (*углубленный уровень*) 10,11 ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ";
- локальный нормативный акт общеобразовательной организации о рабочей программе.

1) Планируемые результаты освоения учебного предмета.

1.1. Личностные результаты.

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного

отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

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

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

1.2. Метапредметные результаты

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

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

3) 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;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) 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 и по аналогии) и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

8) смысловое чтение;

9) 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;

10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1644)

12) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

- Универсальные учебные действия:

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;

- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

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

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;

- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;

- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);

- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;

- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;

- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

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

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;

- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;

- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных

характеристик продукта/результата;

- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. 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.

5. 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

6. 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.

7. 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.

8. 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.

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

- определять свое отношение к природной среде;

- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;

- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;

- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;

- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;

- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

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

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;

- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;

- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

11. 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.

12. 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.

13. 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.

1.3. Предметные результаты:

На углубленном уровне:

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.
- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

- 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 суммы и произведения 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 разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических 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

- 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-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть 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;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

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; использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств
- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке,

периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты
- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных
- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

решать практические задачи и задачи из других предметов

- Владеть 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 новых

классах 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;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;

- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношении объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
 - уметь выполнять операции над векторами;
 - использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
 - применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
 - применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
 - Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России
 - Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
 - применять основные методы решения математических задач;
 - на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
 - применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

– *Выпускник получит возможность научиться в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.*

- *Оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;*
 - *понимать суть косвенного доказательства;*
 - *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;*
 - *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*

- В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов*
- *свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;*
 - *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;*
 - *владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач*
 - *иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;*
 - *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;*
 - *владеть формулой бинома Ньютона;*
 - *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;*
 - *применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;*
 - *применять при решении задач Малую теорему Ферма;*
 - *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;*
 - *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;*
 - *применять при решении задач цепные дроби;*
 - *применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;*
 - *владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;*
 - *применять при решении задач Основную теорему алгебры;*
 - применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования*
 - *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
 - *свободно решать системы линейных уравнений;*
 - *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
 - *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;*
 - *иметь представление о неравенствах между средними степенными*
 - *владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;*
 - *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков*
 - *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*
 - *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*
 - *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;*
 - *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;*

- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
 - уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
 - уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
 - уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
 - уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать
- иметь представление о центральной предельной теореме;
 - иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
 - иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
 - иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
 - иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
 - владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
 - иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
 - владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
 - уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
 - иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
 - владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач
 - Иметь представление об аксиоматическом методе;
 - владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
 - уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
 - владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
 - иметь представление о двойственности правильных многогранников;
 - владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
 - иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
 - иметь представление о конических сечениях;
 - иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;

- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
 - уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; уметь применять формулы объемов при решении задач
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
 - задавать прямую в пространстве;
 - находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
 - находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
 - применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

2) Содержание учебного предмета (408 часов)

Распределение часов

**10 класс – 204 часа (6 часов в неделю);
11 класс – 204 часов (6 часов в неделю).**

10 класс (204ч)

Алгебра и начала анализа (136ч)

1. Повторение и расширение сведений о функции- 20 ч

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Понятие обратной функции.

Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Метод интервалов.

2. Степенная функция – 21 ч

Понятие функции и её графика. Функция $y = x^n$. Понятие корня степени n . Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Функция корня n -й степени из x . Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения.

3. Тригонометрические функции-31 ч

Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для синуса и косинуса угла. Арксинус. Арккосинус.

Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для тангенса и котангенса. Арктангенс. Арккотангенс.

Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

Функция $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$. Функция $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$

4. Тригонометрические уравнения и неравенства -24 ч

Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса. Неравенства, сводящиеся к простейшим

5. Производная и её применение -33 ч

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.* Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

6. Повторение курса алгебры и начала анализа 7ч.

Геометрия (68ч)

1. Введение в стереометрию-9 ч

Предмет стереометрия. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

2. Параллельность в пространстве-15 ч

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

3. Перпендикулярность в пространстве -27 ч

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. *Трёхгранный угол. Многогранный угол.*

4. Многогранники -15 ч

Понятие многогранника.

Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

5. Обобщение и систематизация знаний учащихся- 2 ч.

11 класс (204ч)

Алгебра и начала анализа (136ч)

1. Показательная и логарифмическая функции -36 ч

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функции.

2. Интеграл и его применение-14 ч

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Вычисление объемов тел.

3. Комплексные числа-13 ч

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

4. Элементы комбинаторики -13ч

5. Элементы теории вероятности-26 ч

Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики.

6. Повторение курса алгебры и математического анализа-34ч

Геометрия (68ч)

1. Координаты и векторы в пространстве-16 ч

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитания векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движение.

2. Тела вращения-29 ч

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

3. Объемы тел. Площадь сферы-17 ч

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

4. Повторение курса геометрии-6ч.

3) Тематическое планирование

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов
10 класс		204
Алгебра и начала анализа		136
1.	Повторение и расширение сведений о функции	20
2.	Степенная функция	21
3.	Тригонометрические функции	31
4.	Тригонометрические уравнения и неравенства	24
5.	Производная и её применение	33
6.	Повторение курса алгебры и начала анализа	7
Геометрия		68
1.	Введение в стереометрию	9
2.	Параллельность в пространстве	15
3.	Перпендикулярность в пространстве	27
4.	Многогранники	15
5.	Обобщение и систематизация знаний учащихся по геометрии	2
11 класс		204
Алгебра и начала анализа		136
1.	Показательная и логарифмическая функции	36
2.	Интеграл и его применение	14
3.	Комплексные числа	13
4.	Элементы комбинаторики	13
5.	Элементы теории вероятности	26
6.	Повторение курса алгебры и математического анализа	34
Геометрия		68
1.	Координаты и векторы в пространстве	16
2.	Тела вращения	29
3.	Объемы тел. Площадь сферы	17
4.	Повторение курса геометрии	6

**Календарно-тематическое планирование.
Математика 10 класс.**

№ уро ка	Тема урока	Дата
Повторение и расширение сведений о функции 20ч		
1	Повторение. Линейные уравнения и системы уравнений. Линейная функция. Свойства и графики функций.	
2	Повторение. Квадратные уравнения. Квадратичная функция	
3	Повторение. Квадратные неравенства.	
4	Множества, операции над множествами	
5	Конечные и бесконечные множества	
6	Высказывания и операции над ними	
7	Предикаты.	
8	Операции над предикатами.	
9	Контрольная работа № 1 «Множества и логика»	
10	Понятие функции	
11	Функция и её свойства	
12	Практическая работа на исследование свойств функций	
13	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	
14	Построение графиков функций. Самостоятельная работа	
15	Обратная функция	
16	Свойства обратной функции	
17	Метод интервалов	
18	Решение неравенств методом интервалов	
19	Обобщающий урок по теме: «Повторение и расширение сведений о функции»	
20	Контрольная работа № 2 «Повторение и расширение сведений о функции»	
Введение в стереометрию 9ч		
21	Основные понятия стереометрии.	
22	Аксиомы стереометрии.	
23	Некоторые следствия из аксиом.	
24	Пространственные фигуры.	
25	Начальные представления о многогранниках	
26	Построение сечений многогранников	
27	Решение задач на построение сечений многогранников	
28	Обобщающий урок по теме: «Введение в стереометрию»	
29	Контрольная работа №3 по теме: «Введение в стереометрию»	
Степенная функция 21ч		
30	Степенная функция с натуральным показателем	

31	Степенная функция с целым показателем	
32	Корень n-й степени	
33	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	
34	Исследование свойств и построение графиков	
35	Свойства корня n-й степени	
36	Применение свойств корня n-й степени для решения задач	
37	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	
38	Контрольная работа № 4 по теме: «Степенная функция. Корень n-й степени и его свойства»	
39	Степень с рациональным показателем.	
40	Степень с рациональным показателем и её свойства	
41	Иррациональные уравнения	
42	Решение иррациональных уравнений методом следствий	
43	Решение иррациональных уравнений методом равносильных переходов.	
44	Различные приёмы решения иррациональных уравнений	
45	Решение иррациональных уравнений и их систем	
46	Практическая работа по решению иррациональных уравнений	
47	Иррациональные неравенства	
48	Решение иррациональных неравенств. Самостоятельная работа	
49	Обобщающий урок по теме: «Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»	
50	Контрольная работа № 5 по теме: «Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»	
Параллельность в пространстве 15ч		
51	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	
52	Решение задач на взаимное расположение двух прямых в пространстве	
53	Параллельность прямой и плоскости	
54	Параллельность прямой и плоскости. Решение задач.	
55	Скрещивающиеся прямые	
56	Решение задач на применение параллельности прямой и плоскости	
57	Параллельные плоскости	
58	Свойства параллельных плоскостей	
59	Решение задач на применение свойств параллельных плоскостей	
60	Тетраэдр и параллелепипед.	
61	Преобразование фигур в пространстве.	
62	Параллельное проектирование.	
63	Изображение плоских и пространственных фигур	
64	Построение сечений многогранников	
65	Контрольная работа № 6 по теме: «Параллельность в пространстве»	
Тригонометрические функции 31ч		
66	Радианная мера угла	
67	Числовая окружность на координатной плоскости.	
68	Тригонометрические функции числового аргумента. Определение синуса и косинуса	
69	Определение тангенса и котангенса	
70	Знаки значений тригонометрических функций.	
71	Чётность и нечётность тригонометрических функций	
72	Периодические функции	
73	Период тригонометрической функции. Самостоятельная работа	

74	Функция $y = \cos x$ и ее график	
75	Функция $y = \sin x$ и ее график	
76	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	
77	Обобщающий урок по теме: «Тригонометрические функции и их свойства»	
78	Контрольная работа № 7 по теме: «Тригонометрические функции и их свойства»	
79	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	
80	Преобразование тригонометрических выражений с помощью основных тригонометрических формул.	
81	Тригонометрические тождества.	
82	Формулы сложения	
83	Применение формул сложения для вычисления значений выражений.	
84	Применение формул сложения для упрощения выражений.	
85	Формулы приведения	
86	Упрощение и вычисление выражений с помощью формул приведения	
87	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	
88	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	
89	Формулы понижения степени	
90	Формулы тройного аргумента	
91	Самостоятельная работа на применение формул	
92	Сумма и разность синусов.	
93	Сумма и разность косинусов.	
94	Произведение синусов и косинусов.	
95	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы»	
96	Контрольная работа № 8 по теме: «Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия»	
Перпендикулярность в пространстве 27ч		
97	Угол между прямыми в пространстве	
98	Решение задач на нахождение углов между прямыми	
99	Перпендикулярность прямой и плоскости	
100	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
101	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
102	Расстояние от точки до плоскости	
103	Перпендикуляр и наклонная	
104	Решение задач на нахождение расстояния от точки до плоскости	
105	Теорема о трех перпендикулярах	
106	Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач	
107	Решение задач ЕГЭ на применение теоремы о трех перпендикулярах	
108	Обобщающий урок по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости»	
109	Контрольная работа №9 теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости»	
110	Угол между прямой и плоскостью	
111	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	
112	Двугранный угол. Определение двугранного угла.	
113	Двугранный угол. Решение задач.	
114	Признак перпендикулярности двух плоскостей	

115	Прямоугольный параллелепипед	
116	Перпендикулярные плоскости	
117	Площадь ортогональной проекции многоугольника	
118	Решение задач на нахождение площади ортогональной проекции многоугольника	
119	Многогранный угол	
120	Трехгранный угол	
121	Геометрическое место точек	
122	Обобщающий урок по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
123	Контрольная работа №10 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
Тригонометрические уравнения и неравенства 24ч		
124	Арккосинус и решение уравнения $\cos x = b$	
125	Решение уравнений, сводящихся к уравнению $\cos x = b$	
126	Решение уравнений, сводящихся к уравнению $\cos x = b$ с выбором корней.	
127	Арксинус и решение уравнения $\sin x = b$	
128	Решение уравнений, сводящихся к уравнению $\sin x = b$	
129	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = b$, $\operatorname{ctg} x = b$.	
130	Функция $y = \arccos x$	
131	Функция $y = \arcsin x$	
132	Функции $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	
133	Решение заданий на свойства взаимно обратных тригонометрических функций	
134	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	
135	Однородные тригонометрические уравнения 1 степени.	
136	Однородные тригонометрические уравнения 2 степени.	
137	Решение различных тригонометрических уравнений.	
138	Метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений.	
139	Метод замены неизвестного при решении тригонометрических уравнений.	
140	Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	
141	Решение тригонометрических уравнений. Проверочная работа	
142	Равносильные переходы при решении тригонометрических уравнений.	
143	Решение тригонометрических уравнений.	
144	Тригонометрические неравенства.	
145	Решение тригонометрических неравенств.	
146	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»	
147	Контрольная работа №11 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	
Многогранники 15ч		
148	Понятие многогранника	
149	Призма	
150	Площадь поверхности призмы	
151	Параллелепипед	
152	Решение задач на параллелепипед	
153	Проверочная работа « Призма и параллелепипед»	

154	Пирамида	
155	Правильная пирамида	
156	Площадь поверхности пирамиды	
157	Усеченная пирамида	
158	Решение задач на многогранники	
159	Тетраэдр	
160	Решение задач ЕГЭ на многогранники	
161	Обобщающий урок по теме «Многогранники»	
162	Контрольная работа №12 по теме «Многогранники»	
Производная и её применение 33ч		
163	Определение предела функции в точке и функции, непрерывной в точке.	
164	Вычисление пределов функции в точке.	
165	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	
166	Понятие производной	
167	Нахождение производных	
168	Вычисление производных. Проверочная работа.	
169	Правила вычисления производных суммы и произведения.	
170	Производная частного.	
171	Производная сложной функции	
172	Правила вычисления производных. Проверочная работа.	
173	Уравнение касательной	
174	Геометрический смысл производной.	
175	Уравнение касательной к графику функции.	
176	Обобщающий урок по теме: «Производная. Уравнение касательной»	
177	Контрольная работа №13 по теме: «Производная. Уравнение касательной»	
178	Возрастание и убывание функции.	
179	Нахождение промежутков возрастания и убывания функции.	
180	Решение задач на нахождение промежутков возрастания и убывания функции.	
181	Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. Самостоятельная работа.	
182	Окрестность точки.	
183	Точки экстремума функции	
184	Необходимое условие экстремума функции	
185	Экстремумы функции. Самостоятельная работа.	
186	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	
187	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции.	
188	Примеры прикладных задач.	
189	Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Самостоятельная работа.	
190	Производная второго порядка.	
191	Интервалы выпуклости, точки перегиба функции.	
192	Построение графиков функций	
193	Алгоритм построения графика.	
194	Обобщающий урок по теме: «Применение производной »	
195	Контрольная работа №14 по теме: «Применение производной »	
Повторение курса алгебры и начала анализа 7ч.		
196	Повторение. Решение неравенств методом интервалов.	

197	Повторение. Степенная функция. Корень n-й степени.	
198	Повторение. Тригонометрические функции и их свойства	
199	Повторение. Тригонометрические формулы	
200	Повторение. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	
201	Итоговая контрольная работа.	
202	Анализ контрольной работы	
Обобщение и систематизация знаний учащихся по геометрии 2ч		
203	Решение задач ЕГЭ на построения сечений	
204	Решение задач ЕГЭ на многогранники	