Содержание

1. Пояснительная записка…….....
2. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета……
3. Содержание учебного предмета……..
4. Тематическое планирование
……..

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» разработана для обучения учащихся 10-11 классов всоответствии с:

ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (в ред. приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645; от 31.12.2015 № 1578; от 29.06.2017 № 613).

На основе:

- Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (ФГОС) МАОУ «Гимназия №1» г. Сыктывкара; с учетом программ, включенных в ее структуру.

С учетом:

- Примерной основной образовательной программой среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з), размещенной в государственной информационной системе (сайт fgosreestr.ru) в соответствии с частью 10 статьи 12 Федерального закона об образовании № 273-ФЗ.
- Рабочей программы к линии УМК: Программа по алгебре, авт. Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И.Шабунин, в сборнике «Алгебра. Программы общеобразовательных учреждений.10-11 классы. Составитель Т.А.Бурмистрова, изд. «Просвещение», 2016 г и на основе примерной программы «Геометрия , 10 - 11 кл.» под редакцией Атанасяна Л.С./, Составитель Т.А.Бурмистрова, изд. «Просвещение», 2015 г

В соответствии с требованиями **ФГОС СОО целями** изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования являются:

1)формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;

2)овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

3) развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

4)воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

В программу включено основное содержание курса, представленное в Примерной ООП СОО. Расширение объема содержания (*углубленный уровень)* осуществляется посредством включения актуального для достижения планируемых результатов содержания, определяемого выбранным учебником.

Структурирование учебного материала и последовательность его изучения определяется учебниками:

1) авторов Алимов Ш., Колягин Ю., Ткачева М., Федорова Н. и др.; «Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. Учебник для общеобразовательных организаций,– М.: Просвещение, 2016.

2)авторов Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., «Геометрия, 10-11 класс»,– М. Просвещение, 2016.

При организации развития УУД учащихся реализуются подходы, изложенные в Программе развития УУД ООП СОО.

Развитие УУД обеспечивается посредством реализации типовых задач развития УУД, которые представлены в тематическом плане в разделе «основные виды учебной деятельности учащихся».

В целях организации проектной деятельности учащихся в рамках разделов курса выделены примерные темы учебных проектов:

Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.

Создание ментальных карт по основным темам курса геометрии

Геометрические модели в естествознании.

Геометрия Евклида как первая научная система.

Геометрия Лобачевского

Метод интервалов и метод областей при решении неравенств

Геометрия многогранников

Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.

Замечательные неравенства, их обоснование и применение. Великие математики и их великие теоремы.

Замечательные математические кривые: розы и спирали.

Интерактивные тесты по теме "Производная функции".

Иррациональные алгебраические задачи.

Использование графиков функций для решения задач.

Касательные к графикам функций и их уравнения.

Комплексные и гиперкомплексные числа.

Лобачевский Н.И. «Коперник геометрии»

Математика и философия

Методы построения графиков тригонометрических функций.

Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез..

Нестандартные способы решения тригонометрических уравнений

Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения

Периодичность тригонометрических функций.

Поверхности многогранников

Построение графиков обратных тригонометрических функций

Построение графиков сложных функций.

Программа разработана с учетом актуальных задач воспитания, обучения и развития обучающихся, определяемых ООП СОО; возрастными особенностями учащихся и ориентирована на достижение наряду с предметными, личностных и метапредметных результатов.

Учебным планом ООП СОО определено следующее распределение часов по годам обучения:

10 класс – 210 учебных часов в год, 6 учебных часов в неделю;

11 класс – 198 учебных часа в год, 6 учебных часа в неделю;

Всего 408 часов.

Предполагается модульное изучение предметов, на алгебру и математический анализ отводится 140\132 часов,(10\11кл), в течение двух лет 272 часов, на геометрию соответственно – 70/66 и 136 часов.

При реализации РПУП такой аспект содержания модуля «Школьный урок» как побуждение учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения осуществляется посредством следования правилам, вытекающим из ценностей гимназии, выработка и принятие которых описаны в рабочей программе воспитания (модуль «Школьный урок»). Данные ценности вырабатываются педагогическим, ученическим и родительскими сообществами. Они ежегодно обсуждаются и обновляются. На уроке обеспечивается договор о правилах работы группы, выполнение домашних заданий и др., обеспечивается анализ учащимися их выполнения и важность их выполнения.

В рамках реализации модуля «Школьный урок» привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой

на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего отношения организуется учителем на уроке путём выделения аспекта, формирования отношения учащихся к нему через организацию обсуждения ценности изучаемых явлений, организацию работы с социально значимой информацией. В рамках изучения тем, представленных в тематическом планировании на уроке обсуждаются вопросы, значимые для формирования позиций, отношения учащихся к ним. Ключевые вопросы, рождающие отношение, – «Зачем?», «Для чего …?», «Может ли …?», «Как изучение … определило прогресс общества?». Итогом такой работы становятся ответы детей для себя: «Как я к этому отношусь?» «Как это происходит и как это касается меня и моих близких?».

Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета в рамках реализации модуля «Школьный урок» происходит через демонстрацию учащимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. Данное требование выражается в чтении текстов. Тексты имеют подборку вопросов, по которым может быть организовано обсуждение с учащимися или их самостоятельные ответы. Критериями отбора являются ценности, которые в них представлены. Тексты и вопросы для обсуждения представлены в таблицах после изучаемых разделов.

Применение на уроке интерактивных форм работы в рамках реализации модуля «Школьный урок» реализуется посредством интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию учащихся; групповой работы или работы в парах, которые учат учащихся командной работе и взаимодействию с другими учащимися. Применение на уроках интерактивных форм работы является ведущим видом организации учебной деятельности учащихся. На уроках в соответствии с Программой формирования/развития УУД используются следующие формы совместной деятельности учащихся: учебный спор-диалог, совместное решение учебного кейса, совместный поиск, прием «Зигзаг» (группы по 4-5 чел изучают одну часть, эксперты по части, потом обучают других в своей группе) и др. Включение в урок игровых процедур помогает поддержать мотивацию учащихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.

Для групповой работы используются: открытые задания, которые не имеют простого ответа, задействуют сложные формы мышления; задания, которые требуют выполнения большого объема работы; задания, которые требуют разнообразных знаний и умений,

всей совокупностью которых не владеет ни один из детей индивидуально, но владеет группа в целом; задания на развитие творческого мышления, где требуется генерировать максимальное количество оригинальных идей; задания, требующие принятия решений, непосредственно касающихся будущей деятельности данной группы.

В рамках реализации модуля «Школьный урок» и программы «Наставничество» организуется шефство мотивированных и эрудированных учащихся над их слабоуспевающими одноклассниками. Такое шефство даёт учащимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. Приемы организации шефства – это задания на помощь и взаимовыручку, например, при подготовке к зачету по теории ученикам предлагается разделиться на пары и помочь друг другу понять теоретический материал. Это группы развития: один из учеников учит, объясняет другим материал и то, как выполнять задания, при ответах учащихся ученик-наставник имеет право взять минуту помощи команды и пояснить отвечающему, где он ошибается.

Инициирование и поддержка исследовательской деятельности учащихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов даёт учащимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Темы проектов

10 класс

Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.

Методы решения нестандартных тригонометрических уравнений

Нестандартные способы решения тригонометрических уравнений

Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.

Создание ментальных карт по основным темам курса геометрии

Геометрические модели в естествознании.

Геометрия Евклида как первая научная система.

Геометрия Лобачевского

Геометрия многогранников

Поверхности многогранников

Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез.

Координатно –векторный метод при решении задач

11 класс

Методы построения графиков тригонометрических функций.

Периодичность тригонометрических функций.

Построение графиков обратных тригонометрических функций

Построение графиков сложных функций.

Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения

Интерактивные тесты по теме "Производная функции".

Касательные к графикам функций и их уравнения

Комплексные и гиперкомплексные числа

Метод интервалов и метод областей при решении неравенств

Замечательные неравенства, их обоснование и применение.

2) Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета

Рабочая программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты включают готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме; (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613).

Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также

различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

4) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

5) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

6) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

7) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

8) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

9) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

10) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО целями изучения курса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья является:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

2) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки;

умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования;

способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;

способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия;

знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

(п. 7.1 введен Приказом Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1578)

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

Метапредметные результаты освоения ООП должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к

самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

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

- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

регулятивные универсальные учебные действия:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

познавательные универсальные учебные действия:

- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- формирование первоначальных представлений об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы;
- умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;слушать партнера;
- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

предметные:

- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.
- умение работать с геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- овладение навыками устных письменных, инструментальных вычислений;

- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочные материалы и технические средства.

Планируемые предметные результаты

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	**Выпускник научится**	**Выпускник получит возможность научиться**
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	*Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук*
Элементы теории множеств и математической логики	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	*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*

	реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	
Числа и выражения	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	*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*

	преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. *<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>* выполнять и объяснять сравнение 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	
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-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; овладеть основными типами тригонометрических, 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	*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*

	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, 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	

Функции	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. *<u>В повседневной жизни и при изучении других учебных</u>*	*Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;* *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков* *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.)*

	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.);	
Элементы математического анализа	Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; 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	*Применять для решения задач теорию пределов;* *владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;* *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 функцию на выпуклость*
Статистика и теория	Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием	*Иметь представление о центральной предельной теореме;* *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и*

вероятностей, логика и комбинаторика	генеральная совокупность 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	*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*
Текстовые задачи	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. *<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>* решать практические задачи и задачи из других предметов	
Геометрия	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;	*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 представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;* *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*

	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	*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*

	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; 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 отношение 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	

Векторы и координаты в пространстве	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	*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*
История математики	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	
Методы математики	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	*Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

Ученик 10 класса научится:

Элементы теории множеств и математической логики

- свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и 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;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

Числа и выражения

- 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;
- 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 и использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе кори натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

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 третьей и четвертой 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;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

Функции.

- 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 понятием: тригонометрическая функция; строить их график 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: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

Ученик 10 класса получит возможность научиться:

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

Числа и выражения.

- 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;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства.

- 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;

Выпускник научится:

- 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 и других предметов;
- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из 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;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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 т.п. (амплитуда, период и т.п.)

Элементы математического анализа

- владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять при решении задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые 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 их к решению задач;
- владеть понятие: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач.

Комбинаторика, вероятность и статистика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их 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;

Выпускник получит возможность научиться:

Уравнения и неравенства.

- 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.

Элементы математического анализа.

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной 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;
- уметь исследовать функцию на выпуклость

Комбинаторика, вероятность и статистика

- 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 его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции.

.

На углубленном уровне:

– Выпускник научится в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

– 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.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

При изучении математики на углубленном уроне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Содержание учебного предмета

Алгебра и начала математического анализа

Повторение

- Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.
- Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.
- Решение задач с использованием градусной меры угла.
- Модуль числа и его свойства.

- Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.
- Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.
- Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.
- Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$.
- Графическое решение уравнений и неравенств.
- Использование операций над множествами и высказываниями.
- Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.
- Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

<u>Элементы теории множеств и математической логики</u>

- Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество.
- Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.
- Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.
- Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.*
- Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств.*
- *Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.*
- Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	Тексты для чтения

Раздел «Элементы теории множеств и математической логики»	
- Как помогает теория множеств и математическая логика в освоении курса математики	- Книга для внеклассного чтения по математике в старших классах. А.А. Колосов

<u>Числа и выражения</u>

- *Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*
- Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
- Степень с действительным показателем, свойства степени.
- Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений.
- Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	Тексты для чтения
Раздел «Действительные числа»	
- История развития понятия числа.	- Гениальный делитант (о Пьере Ферма). Виленкин Н.Я. и др. За страницами учебника математики, стр. 27-33.
- Вклад известных русских математиков в развитие математической науки.	– Признаки делимости. Виленкин Н.Я. и др. За страницами учебника математики, стр. 13.

<u>Уравнения и неравенства</u>

- Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.
- Простейшие показательные уравнения и неравенства.

- Логарифмические уравнения и неравенства.
- Иррациональные уравнения.
- *Решение уравнений в комплексных числах.*
- Метод интервалов для решения неравенств.
- Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
- Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.
- Уравнения, системы уравнений с параметром.
- Решение текстовых задач с помощью уравнений, неравенств и их систем.
- *Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены.*
- *Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.*
- *Неравенство Коши–Буняковского.*

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	**Тексты для чтения**
Раздел «Тригонометрические формулы»	
- В каких областях науки и практической деятельности применяется тригонометрия?	- Что такое тригонометрия. Гельфанд И.М., Львовский С.М., ТоолА.М. Тригонометрия, стр.5-6.
Раздел «Тригонометрические уравнения»	
– В каких областях науки в расчетах применяется тригонометрические уравнения?	- Математика: для тех, кто не открывал учебник. Элькин Б.М.
– Вклад известных советских математиков в развитие науки	- Урысон Павел Самуилович – талантливый советский математик. Мерзляк А.Г. Геометрия 10, стр.182.

<u>Функции</u>

- Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции.
- *Функции «дробная часть числа»* $y=\{x\}$ *и «целая часть числа»* $y=[x]$.

- Тригонометрические функции числового аргумента $y=\cos x$, $y=\sin x$, $y=\mathrm{tg}\,x$, $y=\mathrm{ctg}\,x$. Свойства и графики тригонометрических функций.
- Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.
- Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y=e^x$.
- Логарифмическая функция и ее свойства и график.
- Степенная функция и ее свойства и график.
- Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.
- Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	**Тексты для чтения**
Раздел «Показательная функция»	
- Где применяется знание свойств показательной функции?	- Рассказы о физиках и математиках. С. Гиндикин.
- Вклад известных русских физиков и математиков в развитие науки	- Большой роман о математике. История мира через призму математики. Микаэль Лонэ.

<u>Элементы математического анализа</u>

- *Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*
- Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* 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, ее 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.*
- Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный

интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	**Тексты для чтения**
Раздел «Логарифмическая функция»	
- Где применяется знание свойств логарифмической функции?	- Математика до эпохи Возрождения. Э.Кольман.
- История развития математической науки с древности	- Математика древнего Китая. Е.И. Березкина

<u>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика</u>

- Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.
- Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.
- Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.
- *Распределение Пуассона и его применение*. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).
- *Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*
- Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.
- *Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.*
- *Принцип Дирихле.*
- *Основные понятия теории графов. Деревья.*

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	Тексты для чтения
Раздел «Степенная функция»	
- Где применяется знание свойств степенной функции?	- Математика: для тех, кто не открывал учебник. Элькин Б.М.
- Вклад известных русских математиков в развитие математической науки.	- История математики в России до 1917 года. А.П. Юшкевич

Геометрия

Повторение

- Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.
- Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.
- Применение простейших логических правил.
- Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.
- Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.
- Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	Тексты для чтения
Раздел «Некоторые сведения из планиметрии»	
История развития геометрии.	- Великая тайна Пифагорейцев. Виленкин Н.Я. и др. За страницами учебника математики, стр. 68-71.
- Взаимосвязь алгебры и геометрии в практической деятельности	– Алгебра помогает геометрии. Виленкин Н.Я. и др. За страницами учебника математики, стр. 215-217.

Параллельные прямые и плоскости

- Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*
- Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*
- Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*
- Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	Тексты для чтения
Раздел «Параллельность прямых и плоскостей»	
- Для чего надо изучать математику? Области применения математики в науке и практической деятельности	- Математика с дурацкими рисунками: идеи, которые формируют нашу реальность. Бен Орлин.

<u>Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве</u>

- Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.
- Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.*

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	Тексты для чтения
Раздел «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
- Вклад известных русских математиков в развитие математической науки.	- Гений из Казани (о Н.И. Лобачевском). Виленкин Н.Я. и др. За страницами учебника математики, стр. 256-257.

<u>Геометрические преобразования пространства</u>

- Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.
- *Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*
  Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

<u>Многогранники</u>

- Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.
- *Теорема Менелая для тетраэдра*. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.
- *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

- Виды многогранников. *Развертки многогранника.*
- *Теорема Эйлера.* Правильные многогранники.
- Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.
- Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.
- Площади поверхностей многогранников.

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	**Тексты для чтения**
Раздел «Многогранники»	
– Какие многогранники встречаются в природе и какие в реальной жизни?	– Платоновы тела. Мерзляк А.Г. Геометрия 10, стр.175-179. - Тела Платона. Виленкин Н.Я. и др. За страницами учебника математики, стр. 279-281.
– Какие вы знаете правильные многогранники?	– Александров Павел Сергеевич – известный советский математик. Мерзляк А.Г. Геометрия 10, стр.182.

<u>Поверхности и тела вращения</u>

- Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).
- Усеченная пирамида и усеченный конус.
- *Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*
- Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*
- Площадь сферы.
- *Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса.
- Комбинации многогранников и тел вращения.

<u>Объемы геометрических тел</u>

- Понятие объема.
- Объемы многогранников.

- Объемы тел вращения.
- *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.*
- *Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.*
- *Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.*
- *Применение объемов при решении задач.*

<u>Векторы и координаты в пространстве</u>

- Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.
- Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Модуль «Школьный урок»

Ценностные аспекты изучаемого учебного материала	**Тексты для чтения**
Раздел «Векторы»	
– История применения векторов в математике. Кто из ученых первым ввел понятие вектора? – Что дает изучение векторов школьнику?	– Векторы. Виленкин Н.Я. и др. За страницами учебника математики, стр. 184-188. – Применение преобразований фигур при решении задач.
– Какие исторические факты из области математики вам известны? – Назовите 16 известных и величайших математиков	– https://blog.wikium.ru/drevnyaya-matematika-interesnye-fakty-iz-istorii-nauki-dlya-detej-i-vzroslyh.html – https://100-faktov.ru/50-interesnyx-faktov-o-matematike/ – https://new-science.ru/16-izvestnyh-i-velichajshih-matematikov/

Тематическое планирование 10 класс

№	Темы, раскрывающие данный раздел программы	Количество часов	Основные виды деятельности учащихся
Раздел «Повторение» - 4 часа			
1-2	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений	2	Доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные и использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй; 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; *<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>* выполнять и объяснять сравнение 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
3-4	Модуль числа и его свойства	2	
5	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1	
6	Входная (стартовая) контрольная работа	1	

Раздел «Действительные числа» - 18 часов			
7-10	Целые и рациональные числа. Действительные числа.	4	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. владеть понятиями бесконечная убывающая геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки геометрической прогрессий. Сравнивать действительные числа разными способами;
11-12	Бесконечная убывающая геометрическая прогрессия	2	
13-16	Арифметический корень натуральной степени.	4	Оперировать понятиями: корня *n*-й степени, арифметического корня *n*-й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия. Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах корня *n*-й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств. Выполнять стандартные тождественные преобразования, степенных, иррациональных выражений; Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
17-21	Степень с рациональным и действительным показателем.	5	
22-23	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
24	Контрольная работа №1 по теме "Действительные числа"	1	

Раздел «Некоторые сведения из планиметрии» - 12 часов			
25-27	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Углы и отрезки, связанные с окружностью.	**4**	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;
29-32	Решение треугольников. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	**4**	
33-35	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Теоремы Менелая и Чевы.	3	
36	Контрольная работа №2 по теме "Некоторые сведения из планиметрии"	1	
37-39	Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*	3	иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; *Иметь представление об аксиоматическом методе.*
Раздел «Элементы теории множеств и математической логики» -5 часов			
40	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности,	**1**	Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой

	включения, равенства. *Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.*		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 *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*
41	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. *Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.*	**1**	
42	Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил	**1**	
43	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. *Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.*	**1**	
44	Основная теорема арифметики. *Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Малая теорема Ферма. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*	**1**	

			логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
Раздел «Параллельность прямых и плоскостей» (16 часов)			
45-48	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. *Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.*	4	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;* *Иметь представление об аксиоматическом методе;* *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;* *владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
49-50	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.	2	
51-52	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.	2	
53-54	Параллельность плоскостей	2	
55-58	Тетраэдр и параллелепипед	4	
59	Контрольная работа № 3 по теме "Параллельность прямых и плоскостей"	1	
Раздел «Степенная функция» – 18 часов			
60-62	Степенная функция, ее свойства и график	3	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,
63	Взаимно-обратные функции	1	
64	Дробно-линейная функция и ее график	1	
65-68	Равносильные уравнения и неравенства	4	
69-72	Иррациональные уравнения	4	
73-74	*Иррациональные неравенства*	2	

75-76	Урок обобщения и систематизации знаний	2	наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, 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 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; *<u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u>* 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.); *Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;* 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 и иррациональные; овладеть основными типами иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении
77	Контрольная работа № 4 по теме "Степенная функция"	1	

			задач;
Раздел «Перпендикулярность прямых и плоскостей» (17 часов)			
78-80	Перпендикулярность прямой и плоскости. Свойства и признаки прямых, перпендикулярных к плоскости.	3	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; *иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*
81-83	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	3	
84-87	Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.	4	
88-92	Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*	5	
93	Контрольная работа № 5 по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	1	
Раздел «Показательная функция» -12 часов			
94-95	Показательная функция, ее свойства и график.	2	владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции 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;
96-98	Простейшие показательные уравнения	3	
99-101	Простейшие показательные неравенства	3	
102-103	Системы показательных уравнений и неравенств	2	
104	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
105	**Контрольная работа №6 по теме "Показательная функция"**	1	
Раздел "Логарифмическая функция"- 19 часов			

106-107	Логарифмы.	2	владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; *Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;* *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.)*
108-109	Свойства логарифмов.	2	
110-112	Десятичные и натуральные логарифмы	3	
113-114	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2	
115-117	Логарифмические уравнения	3	
118-121	Логарифмические неравенства	4	
122-123	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
124	**Контрольная работа №7 по теме "Логарифмическая функция"**	1	
Раздел «Многогранники» - 14 часов			
125-128	Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площади поверхностей многогранников.	4	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 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*
129-132	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. *Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.* Площади поверхностей многогранников.	4	
133-134	Правильные многогранники	2	
135-137	*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	3	
138	**Контрольная работа № 8 по теме "Многогранники "**	1	

			кратчайшем пути на поверхности многогранника;
Раздел «Тригонометрические формулы» - 27 часов			
139	Радианная мера угла	1	выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа; выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических выражений. *<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>* выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, владеть формулой бинома Ньютона;*
140-141	Тригонометрическая окружность. Поворот точки вокруг начала координат	2	
142-143	Тригонометрические функции чисел и углов.	2	
144	Знаки синуса, косинуса, тангенса	1	
145-146	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	
147-149	Тригонометрические тождества	3	
150	Синус, косинус, тангенс угла α и - α	1	
151-153	Формулы сложения	3	
154-155	Формулы двойного аргумента	2	
156-157	Формулы половинного аргумента.	2	
158-159	Формулы приведения	2	
160-162	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	3	
163-164	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
165	**Контрольная работа №9 по теме "Тригонометрические формулы"**	1	
Раздел «Векторы» - 4 часа			
166-167	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.	2	Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
168-169	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	2	
Раздел " Тригонометрические уравнения"-18 часов			
170-172	Уравнения cosx = *a*, sinx= *a*, *tgx = a*.	3	Свободно оперировать понятиями: уравнение, равносильные уравнения, уравнение, являющееся
173-175	Уравнения cosx = a, sinx= a, tgx = a.	3	

176-177	Уравнения cosx = a, sinx= a, tgx = a.	2	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 тригонометрических 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,уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; *<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>* составлять и решать уравнения других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, 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
178-182	Решение тригонометрических уравнений	5	
183-184	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2	
185-186	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
187	**Контрольная работа №10 по теме " Тригонометрические уравнения"**	1	
Раздел «Повторение курса стереометрии» - 6 часов			
188-189	Повторение. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил	2	самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, , обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур,

190-191	Повторение. *Решение задач с помощью векторов и координат.*	2	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;
192-193	Повторение темы "Многогранники".*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.* *Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*	2	
Раздел «Повторение курса алгебры и начала анализа» - 19 часов			
194-196	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	3	свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач; свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; применять при решении задач Основную теорему алгебры; свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений, тригонометрических уравнений; решать основные типы уравнений с параметрами;
197-199	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	3	
200-203	Повторение темы "Функция". Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа»* .	4	
204-206	Повторение темы "Тригонометрические формулы"	3	
207-209	Повторение темы "Тригонометрические уравнения"	3	
210	**Контрольная работа по математике в рамках промежуточной аттестации – 1** час		

Тематическое планирование 11 класс

№	Темы, раскрывающие данный раздел программы	Количество часов	Основные виды деятельности учащихся
Раздел «Производная и ее геометрический смысл» (21ч).			
1-2	Предел последовательности.	2	Знать предел последовательности, предел функции, непрерывность функции, определение производной, правила дифференцирования, производную степенных и элементарных функций, геометрический смысл производной; владеть понятием производной, формулами для отыскания производных; **у**меть находить производные элементарных функций, применяя таблицу производных и правила дифференцирования.
3-4	Предел функции.	2	
5	Непрерывность функции.	1	
6-7	Определение производной.	2	
8-10	Правила дифференцирования.	3	
11-12	Производная степенной функции.	2	
13-15	Производные элементарных функций.	3	
16-18	Геометрический смысл производной.	3	
19-20	Обобщающий урок по теме «Производная и её геометрический смысл».	2	
21	Контрольная работа № 1 по теме «Производная и её геометрический смысл».	1	
Раздел «Векторы в пространстве» (7ч).			
22	Понятие вектора в пространстве.	1	Владеть понятиями вектора и их координатами; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач; 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,
23	Сложение и вычитание векторов.	1	
24	Умножение вектора на число.	1	
25	Компланарные векторы.	1	
26	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	1	
27	Зачёт №1 по теме «Векторы в пространстве».	1	
28	Входная контрольная работа	1	
Раздел «Применение производной к исследованию функций» (15ч).			

29-30	Возрастание и убывание функции.	2	Владеть понятием производной, формулами для отыскания производных; **у**меть находить производные элементарных функций, применяя таблицу производных и правила дифференцирования; уметь осуществлять алгоритм исследования функции на монотонность**.**
31-32	Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков.	2	
33-35	Наибольшее и наименьшее значения функции.	3	
36	Производная второго порядка	1	
37	Выпуклость графика функции. Точки перегиба.	1	
38-40	Построение графиков функций.	3	
41-42	Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций».	2	
43	Контрольная работа №2 по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	
Раздел «Метод координат в пространстве» (13ч).			
44	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	Владеть понятиями прямоугольной системы координат в пространстве, формулой разложения произвольного вектора по трем координатным векторам; владеть понятием координат вектора в данной системе координат; радиус-вектора произвольной точки пространства, доказательство утверждения, что координаты точки равны соответствующим координатам её радиус вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала; формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками уметь строить точку по заданным её координатам и находить координаты точки, изображенной в заданной системе координат; выполнять действия над векторами с заданными координатами; знать понятие угла между векторами и скалярного произведения векторов, формулу скалярного
45	Координаты вектора.	1	
46	Координаты вектора.	1	
47	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	
48	Простейшие задачи в координатах.	1	
49	Угол между векторами.	1	
50	Скалярное произведение векторов.	1	
51	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
52	Уравнение плоскости.	1	
53	Формула расстояния от точки до плоскости.	1	

			произведения в координатах и свойства скалярного произведения; уметь вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам; решать задачи на вычисление углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью.
54	Движения.	1	Владеть понятиями движения пространства, основными видами движений; уметь доказать, что центральная, осевая, зеркальная симметрии и параллельный перенос являются движениями;
55	Решение задач.	1	
56	Контрольная работа №3 «Векторы в пространстве. Скалярное произведение векторов».	1	
Раздел «Тригонометрические функции» (19ч).			
57-58	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	Знать область определения и множество значений тригонометрических функций тригонометрические функции числового аргумента; Знать четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций; знать тригонометрические соотношения одного аргумента, тригонометрические функции: график и свойства функций; уметь свободно читать графики, отражать свойства функции на графике.
59-61	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	3	
62-63	Свойства функции y=cosx и ее график.	2	
64-65	Свойства функции y=sinx и ее график.	2	
66-67	Свойства функции y=tgx и ее график.	2	
68-69	Свойства функции y=ctgx и ее график.	2	
70-72	Обратные тригонометрические функции	3	
73-74	Обобщающий урок по теме "Тригонометрические функции"	2	
75	Контрольная работа №4 по теме "Тригонометрические функции"	1	
Раздел «Цилиндр, конус и шар» (15ч).			
76-78	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.	3	Знать понятия цилиндрической поверхности, определение цилиндра, его элементы (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус); формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра Уметь: применять изученные формулы для
79	Конус.	1	
80-81	Площадь поверхности конуса. Конические поверхности.	2	
82	Усеченный конус.	1	
83	Сфера и шар. Взаимное рас положение сферы	1	

	и плоскости. Касательная плоскость к сфере.		решения задач по данной теме.
84	Площадь сферы.	1	Знать понятия конической поверхности, определение конуса, его элементы (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса; формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усеченного конуса. Знать: определения сферы, шара, понятие уравнения поверхности в пространстве, уравнение сферы.
85-86	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	2	
87-89	Сечения цилиндрической и конической поверхностей.	3	
90	Контрольная работа №5 по теме "Цилиндр. Конус. Шар,"	1	
Раздел «Первообразная и интеграл» (15ч).			
91-92	Первообразная.	2	Владеть понятиями первообразной, формулами для отыскания первообразных, правилом отыскания первообразных; Знать определение неопределенного интеграла, таблицу основных неопределенных интегралов, правила интегрирования Уметь доказывать, что функция является первообразной, находить множество первообразных для заданной функции, находить первообразную, график которой проходит через заданную точку, находить неопределенный интеграл, используя правила интегрирования и таблицу основных неопределенных интегралов. Знать понятие определенного интеграла, геометрический и физический смысл определенного интеграла, формулу Ньютона-Лейбница. Уметь вычислять определенный интеграл, вычислять площади плоских фигур с помощью определенного интеграла.
93-94	Правила нахождения первообразных.	2	
95-96	Площадь криволинейной трапеции.	2	
97-98	Интеграл и его вычисление.	2	
99-101	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	3	
102	Применение интегралов для решения физических задач.	1	
103-104	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл».	2	
105	Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл».	1	
Раздел «Объёмы тел» (15ч).			
106	Понятие объёма.	1	Знать единицы измерения объемов, свойства

107	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	объемов; формулу объема куба и прямоугольного параллелепипеда. Знать формулы объемов прямой призмы и цилиндра. Знать формулы объемов наклонной призмы, пирамиды и конуса. Знать формулы объема шара и площади сферы, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. 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.
108-109	Объем прямой призмы.	2	
110	Объем цилиндра.	1	
111	Объем наклонной призмы.	1	
112	Объем пирамиды.	1	
113	Объем конуса.	1	
114	Объем конуса. Отношение объемов подобных тел.	1	
115	Решение задач по теме «Объемы многогранников».	1	
116	Объем шара.	1	
117	Площадь сферы.	1	
118	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	
119	Решение задач по теме «Объемы тел».	1	
120	Контрольная работа №7 «Объёмы тел»	1	
Раздел «Комбинаторика» (11ч).			
121	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.	1	Уметь обрабатывать информации, знать таблицы распределения данных, графики распределения данных, паспорт данных, числовые характеристики, таблица распределения, частота варианты, гистограмма распределения, мода, медиана, среднее ряда данных, статистическая устойчивость, гауссова кривая, алгоритм использования гауссовой кривой в приближенных вычислениях, закон больших чисел; демонстрировать умение решать задачи на
122-123	Правило произведения.	2	
124	Размещения с повторениями	1	
125-126	Перестановки.	2	
127	Размещения без повторений.	1	
128-129	Сочетания без повторений и бином Ньютона.	2	
130	Обобщающий урок по теме «Комбинаторика».	1	
131	Контрольная работа №8 по теме	1	

	«Комбинаторика».		применение правила произведения, размещения, перестановки.
Раздел «Элементы теории вероятности» (9ч).			
			Владеть понятиями классическая вероятностная схема, вероятность событий, геометрическая вероятность, равновозможные исходы, предельный переход, схема Бернулли, теорема Бернулли, биноминальное распределение, многоугольник распределения, Знать график какой функции называется гауссовой кривой; алгоритм использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, о законе больших чисел; решать вероятностные задачи, используя знания о гауссовой кривой, алгоритме использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, о законе больших чисел; уметь вычислять вероятность случайного события при классическом подходе; демонстрировать умение решать задачи на применение элементов математической статистики и элементов теории вероятностей.
132-133	Вероятность события.	2	
134-135	Сложение вероятностей.	2	
136	Условная вероятность. Независимость событий.	1	
137	Вероятность произведения независимых событий.	1	
138	Формула Бернулли.	1	
139	Обобщающий урок по теме «Элементы теории вероятностей».	1	
140	Контрольная работа №9 по теме «Элементы теории вероятностей»	1	
Раздел «Дробно-линейная функция и ее график» (10ч).			
141-142	Определение дробно-линейной функции	2	Знать определение дробно-линейной функции; Уметь строить график дробно-линейных функций; формировать интерес к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
143-149	Построение графиков дробно-линейных функций.	7	
150	Контрольная работа №10 по теме «Дробно-линейная функция».	1	

			- формировать функциональную грамотность; - формировать понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира.
Раздел «Уравнения и неравенства с двумя переменными» (11ч).			
151-152	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	2	Формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь доказывать равносильность неравенств, решать неравенства, применяя теоремы о равносильности неравенств, решать системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства и неравенства с модулями, уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.
153-155	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	3	
156-158	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.	3	
159-160	Обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными».	2	
161	Контрольная работа №11 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными».	1	
Раздел «Обобщающее курса геометрии. Решение задач» (9ч).			
			Самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, 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
162-163	Метод координат и векторы в пространстве.	2	
164	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1	
165	Параллельность прямых и плоскостей.	1	
166	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	
167-168	Многогранники. Площади поверхностей многогранников.	2	
169-170	Площади поверхностей, объемы многогранников.	2	
171-172	Площади поверхностей тел вращения.	2	
173	Объемы тел вращения.	1	
174-175	Задачи на многогранники, цилиндр, конус,	2	

	шар.		формул для решения задач; уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; формирование умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формирование пространственных отношений между объектами.
Раздел «Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа» (13 ч).			
176	Числа. Алгебраические выражения.	1	Уметь решать простейшие уравнения и неравенства с параметрами, тригонометрические уравнения и неравенства, уравнения и неравенства с модулем, системы уравнений и неравенств, текстовые задачи; Знать производную и первообразную, таблицы производных и первообразных; Знать виды функций и их название; Уметь строить графики различных функций.
177-178	Текстовые задачи.	2	
179	Функции и графики.	1	
180-181	Производная.	2	
182-183	Первообразная.	2	
184-185	Рациональные уравнения и неравенства.	2	
186-187	Иррациональные уравнения и неравенства.	2	
188-189	Тригонометрические уравнения.	2	
190-191	Тригонометрические неравенства.	2	
192-193	Уравнения и неравенства с модулями.	2	
194-195	Системы уравнений и неравенств.	2	
196-197	Уравнения и неравенства с параметрами.	2	
198	Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации.	1	

Проекты

Раздел	Название проекта
10 класс	
Тригонометрические уравнения	1. Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений. 2. Методы решения нестандартных тригонометрических уравнений 3. Нестандартные способы решения тригонометрических уравнений 4. Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.
Аксиомы стереометрии Параллельность прямых и плоскостей Многогранники	1.Создание ментальных карт по основным темам курса геометрии 2.Геометрические модели в естествознании. 3.Геометрия Евклида как первая научная система. 4.Геометрия Лобачевского 5. Геометрия многогранников 6.Поверхности многогранников
Элементы теории множеств и математической логики	Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез.

Векторы	Координатно –векторный метод при решении задач
11 класс	
Тригонометрические функции	Методы построения графиков тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Построение графиков обратных тригонометрических функций Построение графиков сложных функций.
Объемы многогранников и круглых тел	Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения
Производная	Интерактивные тесты по теме "Производная функции". Касательные к графикам функций и их уравнения
Комплексные числа	Комплексные и гиперкомплексные числа
Уравнения и неравенства с параметрами	Метод интервалов и метод областей при решении неравенств Замечательные неравенства, их обоснование и применение.

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Методические пособия для учителя	
Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
Программы	
Программа общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 классы / составитель Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2010. – 160 с., Программа общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10 – 11 классы / составитель Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2010. – 95 с. .	В программе определены цели и задачи курса. Рассмотрены особенности содержания и результаты его освоения (личностные, метапредметные и предметные). Представлены содержание среднего ((полного) общего образования по математике, тематическое планирование с характеристикой основных видов деятельности учащихся, описано материально-техническое обеспечение образовательного процесса
Учебники	
Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. Учебник для общеобразовательных организаций, авторы Алимов Ш., Колягин Ю., Ткачева М., Федорова Н. и др.; – М.: Просвещение, 2016. «Геометрия, 10-11 класс», Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф.,Кадомцев С.Б., – М. : Просвещение, 2016	В учебниках реализована главная цель, которую ставили перед собой авторы – развитие личности школьника средствами математики, подготовка его к продолжению обучения и к самореализации в современном обществе. Отличительные особенности учебника – доступное изложение материала, большое число решённых примеров, приоритет функционально-графической линии, представление важных тем (комплексные числа, комбинаторика и элементы вероятностей и др.). В учебниках представлен материал, соответствующий программе и позволяющий учащимся 10-11 классов выстраивать индивидуальные траектории изучения математики за счет обязательного и дополнительного материала, различных практикумов, исследовательских и

	практических работ, домашних контрольных работ, исторического и справочного материала и др.
Дидактические материалы	
Рабочая тетрадь по геометрии для 10 класса./Глазков, Юдина, Бутузов.- М.: Просвещение, 2010 Робинович. Геометрия 10-11кл. Задачи и упражнения на готовых чертежах.Илекса 2007г. Александрова. Алгебра и начала анализа. Самостоятельные работы.10класс. Мнемозина 2010г.	Дидактические материалы обеспечивают диагностику и контроль качества обучения в соответствии с требованиями к уровню подготовки учащихся, закрепленными в стандарте. Пособия содержат проверочные работы: тесты, самостоятельные и контрольные работы, дополняют задачный материал учебников и рабочих тетрадей, содержит ответы ко всем заданиям
Дополнительная литература для учащихся	
Башмаков М.И. Математика в кармане «Кенгуру». Международные олимпиады школьников. – М.: Дрофа, 2011. Звавич Л.И., Рязановский А.Р. Алгебра в таблицах. 7-11 классы. Справочное пособие. – М.: Дрофа, 2011. Коликов А.Ф., Коликов А.В. Изобретательность в вычислениях. – М.: Дрофа, 2009. Математика в формулах. 5-11 классы. Справочное пособие. – М.: Дрофа, 2011. Петров В.А. Математика. 5-11 классы. Прикладные задачи. – М.: Дрофа, 2010. Фенько Л.М. Метод интервалов в решении неравенств и исследовании функций. 8-11 классы. Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2009. М.И Сканави. «Сборник задач по математике для поступающих в вузы!	Список дополнительной литературы необходим учащимся для лучшего понимания идей математики, расширения спектра изучаемых вопросов, углубления интереса к предмету, а также для подготовки докладов, сообщений, рефератов, творческих работ, проектов и др. В список вошли справочники, учебные пособия, сборники олимпиад, книги для чтения и др.

Методические пособия для учителя	
Н.Е Федорова, М.В Ткачева. Изучение алгебры и начал анализа.10класс. М.Просвещение.2012г. Н.Е Федорова, М.В Ткачева. Изучение алгебры и начал анализа.11класс. М.Просвещение.2012г. В.А Яровенко «Поурочные разработки по геометрии» 10класс, 11классМосква «Вако» 2010год	В методических пособиях описана авторская технология обучения математике. Пособия построены поурочно и включают примерное тематическое планирование, самостоятельные и контрольные работы, математические диктанты, тесты, задания для устной работы и дополнительные задания к уроку.
Компьютерные и информационно-коммуникативные средства обучения. ЦОРЫ	
CD-ROM «Математика. 5-11 классы» Математика. Открытая стереометрия.Физикон. УМК Живая математика. **ЦОР:** 1. ФЦИОР (http://fcior.edu.ru) 2. ЕК ЦОР (http://school-collection.edu.ru). 3. ИОС «Телешкола» (http://яртелешкола.рф:20080). 4. Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки геометрии Кирилла и Мефодия. 10 класс, 2009г. **Интернет – ресурсы:** 1. Телекоммуникационная система «Статград» (Московский институт открытого образования) (http://www.statgrad.org). 2. http://www.exponenta.ru 3. http://compscience.hut.ru/ 4. http://mschool.kubsu.ru/ 5. http://mathem.h1.ru 6. http://shevkin.ru/ 7. http://allmath.ru 8. http://college.ru/matematika/ и др.	Мультимедийные обучающие программы носят проблемно-тематический характер и обеспечивают дополнительные условия для изучения отдельных тем и разделов математики. Диски разработаны для самостоятельной работы учащихся на уроках (если класс оснащен компьютерами) или в домашних условиях. Материал по основным вопросам математики основной школы представлен на дисках в трех аспектах: демонстрации по содержанию предмета, практикумы по решению задач, работы для самоконтроля уровня усвоения знаний

9. http://school-collection.edu.ru/10.http://fcior.edu.ru/: Платформа Учи.ру	