

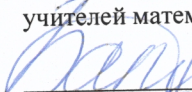
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

ГОУ ТО "ПКШ"

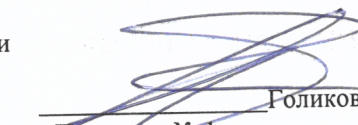
РАССМОТРЕНО

методическим объединением
учителей математики и информатики


Балакина Т.Н.
Протокол №1
от "26.08.22" г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР


Голиков А.А.
Протокол №1
от "26.08.22" г.



Корольков С.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»
(профильный уровень)

для 10-11 классов среднего общего
образования
на 2022-2023 учебный год

Составитель: Володина Светлана
Николаевна
учитель математики

п. Первомайский 2022

Раздел 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике: алгебра и начала математического анализа, геометрия для 10-11 классов профильного уровня среднего общего образования разработана на основании нормативных документов и информационно – методических материалов:

- Закона РФ «Об образовании в РФ» (от 29.12 2012 г. № 273-ФЗ);
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897;
- Приказа Минобрнауки от 31.12.2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897»
- Письма Минобрнауки России от 28.10.2015 г. №08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»
- Федерального перечня учебников, утвержденного приказом Минобрнауки №15 от 26.01.2017 г.
- СанПин 2. 4. 2. 2821 – 10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»: постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189.
- ООП ООО ГОУ ТО «Первомайская кадетская школа имени маршала Советского Союза В.И. Чуйкова ».
- Положения о порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных, элективных предметов и курсов внеурочной деятельности ГОУ ТО «Первомайская кадетская школа имени маршала Советского Союза В.И. Чуйкова» (приказ № 41 от 19 июня 2015 г.)
- Учебного плана ГОУ ТО «ПКШ» на 2020-2021 учебный год (протокол педсовета №1 от 24.08.2017, приказ №43 от 24.08.2017г)

Программа разработана в соответствии с:

- авторской программой среднего общего образования по алгебре и началам анализа для 10 - 11 классов учебника Ш.А. Алимова и других (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 4-е изд. — М.: Просвещение, 2020. — 189 с.)

- авторской программой среднего общего образования по геометрии для 10 - 11 классов учебника Л.С. Атанасяна и другие (Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2015. — 143 с.)
- возможностями линии УМК по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии. (Алгебра и начала математического анализа для 10-11 классов учебник Ш.А. Алимова и других. Геометрия для 10 – 11 классов учебник Л.С. Атанасяна и других)

Методическое обеспечение программы включает в себя:

- Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни, - 5-е изд. – М.: Просвещение, 2018
- Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Э.Г. Поздняк, Л.С. Киселёва Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни, - 6-е изд. – М.: Просвещение, 2019
- М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ш.А. Алимова и других. 10 класс: учебное пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни, - 9-е изд. – М.: Просвещение, 2018
- М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ш.А. Алимова и других. 11 класс: учебное пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни, - 9-е изд. – М.: Просвещение, 2018
- Б.Г. Зив Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2009
- Б.Г. Зив Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2009

Цели и задачи изучения предмета

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие ключевые задачи:

— предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

—обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;

— предусматривать в основном общем и среднем общем образовании подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Соответственно выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1. Практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни).

2. Математика для использования в профессии, не связанной с математикой.

3. Творческое направление, на которое нацелены обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики. При выполнении этой программы 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 серьёзного изучения математики в вузе.

Раздел 2. Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения,

тем самым развивают логическое мышление. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение алгебре и началам математического анализа даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию коммуникативной культуры, в том числе умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и познавательные действия. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к самоорганизации и саморегуляции. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на

практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью.

Содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра», «Математический анализ», «Вероятность и статистика», «Геометрия»

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Цель содержания раздела «Геометрия» в старшей школе — развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств к решению задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Таким образом, в ходе освоения содержания курса геометрии учащиеся получают возможность:

- освоить основные факты и методы стереометрии, познакомиться с пространственными телами и их свойствами; движение тел в пространстве и симметрии;
- развить логическое мышление и речь — умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Раздел 3. Место учебного предмета в учебном плане

Программа рассчитана на изучение профильного уровня математики учащимися 10- 11 классов в течение 414 часов, в том числе:

- в 10 классе - 210 учебных часов из расчета 6 часов в неделю (алгебра и начала математического анализа – 140 ч. (4 ч в неделю) + геометрия – 70 ч. (2ч в неделю)

- в 11 классе - 204 учебных часов из расчета 4 часа в неделю (алгебра и начала математического анализа – 136 ч. (4ч в неделю) + геометрия – 68 ч. (2 ч в неделю)

Раздел 4. Личностные, метапредметные, предметные и планируемые результаты освоения учебного курса

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика»

Личностными результатами освоения программы по математике являются:

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 вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

русская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского 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; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

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; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;

воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

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;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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;

экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;

понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов;

умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии;

приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей

собственности, 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.

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;
- спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения курса математики

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для

обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать¹ 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;
- *оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;*
- *понимать суть косвенного доказательства;*
- *оперировать понятиями счётного и несчётного множества;*
- *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.*

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; — использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных 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 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;
 - выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
 - 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, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
 - применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
 - 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.

В повседневной жизни и при изучении 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.

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 четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; — решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- *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;*

В повседневной жизни и при изучении других 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 и решать уравнения и неравенства с параметрами 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.

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 значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить её 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 её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: 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: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- *владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;*
- *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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 для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
- *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 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 приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);*
- *уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;*
- *владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.*

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.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов—

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 подсчёта 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;

— понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

— иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;

— иметь представление о корреляции случайных величин;

— *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 её 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 осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа; — иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;*

— *владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;*

— *уметь применять метод математической индукции;*

— *уметь применять принцип Дирихле при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

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. В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- решать практические задачи и задачи из других предметов.

История и методы математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
 - пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

Геометрия

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)
- *Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;*
- *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
- *формулировать свойства и признаки фигур;*
- *доказывать геометрические утверждения;*
- *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
- *находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;*
- *вычислять расстояния и углы в пространстве.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний*

Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда
- *Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;*
- *находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*
- *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*
- *решать простейшие задачи введением векторного базиса*

Раздел 5. Содержание учебного курса (предмета)

Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. *Счётные и несчётные множества.*

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний.*

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. *Виды доказательств. Математическая индукция.* Утверждения: обратное данному, *противоположное, обратное противоположному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Радиианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число e . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами.*

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах.

Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью*

производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона— Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и *объёмов тел вращения с помощью интеграла.*

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их 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.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез. Основные понятия теории графов.

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах 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, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Распределение учебных часов по разделам программы

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

10 класс

№ п/п	Название раздела	Всего часов
1	Повторение.	10
2	Действительные числа	18
3	Степенная функция	18
4	Показательная функция	12
5	Логарифмическая функция	19
6	Тригонометрические формулы	27
7	Тригонометрические уравнения	18
8	Итоговое повторение	18
	Итого	140

11 класс

№ п/п	Название раздела	Всего часов
1	Тригонометрические функции	20
2	Производная и её геометрический смысл	20
3	Применение производной к исследованию функций	18
4	Интеграл	17
5	Комбинаторика	13
6	Элементы теории вероятностей	13
7	Статистика	9
8	Итоговое повторение	26
	Итого	136

Математика: алгебра и начала анализа

10 класс

1. Повторение (10 ч)

Действия с обыкновенными и десятичными дробями. Формулы сокращенного умножения. Тожественные преобразования алгебраических выражений. Линейные уравнения и неравенства с одной переменной. Квадратные уравнения.

Входная диагностическая контрольная работа

2. Действительные числа (18 ч)

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Контрольная работа №1

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений.

Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности

3. Степенная функция (18 ч)

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции.

Равносильные уравнения и неравенства.

Иррациональные уравнения.

Контрольная работа №2

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций,

используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

4. Показательная функция (12 ч)

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения.

Показательные неравенства.

Системы показательных уравнений и неравенств.

Контрольная работа №3

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.

Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.

Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.

Решать показательные уравнения, применяя различные методы.

Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.

Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).

Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности

5. Логарифмическая функция (19 ч)

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства

Контрольная работа №4

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).

Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.

Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.

Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).

Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

6. Тригонометрические формулы (27 ч)

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.

Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.

Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла.

Синус, косинус и тангенс половинного угла.

Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Контрольная работа №5

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.

Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.

Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла.

Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.

Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведение синусов и косинусов.

Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

7. Тригонометрические уравнения (18 ч)

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$.

Решение тригонометрических уравнений

Контрольная работа №6

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

8. Итоговое повторение (18 ч)

Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений. Решение

показательных, степенных и логарифмических неравенств. Тригонометрические формулы. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем показательных и логарифмических уравнений. Текстовые задачи на проценты, движение. Решение олимпиадных задач.

11 класс

1. Тригонометрические функции (19 ч)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойство функции $y = \cos x$ и её график. Свойство функции $y = \sin x$ и её график. Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции.

Контрольная работа №1

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).

Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.

Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.

Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.

Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.

Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.

Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности.

2. Производная и её геометрический смысл (19 ч)

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Контрольная работа №2

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела.

Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.

Выводить формулы длины окружности и площади круга.

Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций.

Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.

Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение.

Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению).

Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.

Находить производную сложной функции, обратной функции.

Применять понятие производной при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.

3. Применение производной к исследованию функций (21 ч)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

Контрольная работа №3

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.

Находить точки минимума и максимума функции.

Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.

4. Интеграл (18 ч)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

Контрольная работа №4

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p$, где $p \in \mathbb{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$.

Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.

Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница.

Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла

5. Комбинаторика (11ч)

Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

Контрольная работа №5

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Применять при решении задач метод математической индукции.

Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.

Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.

Находить число перестановок с повторениями.

Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями.

Применять формулу бинома Ньютона.

При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.

6. Элементы теории вероятностей (11ч)

События. Комбинация событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

Контрольная работа №6

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий.

Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.

9. Статистика (9ч)

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

Контрольная работа №7

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).

Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.

Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность.

Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.

Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений

10. Итоговое повторение (22 ч)

Распределение учебных часов по разделам программы

Математика: геометрия

10 класс

№ п/п	Название раздела	Всего часов	В том числе контрольных работ
1	Повторение	5	
2	Введение	3	
3	Параллельность прямых и плоскостей	16	1
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	1
5	Многогранники	16	1
6	Повторение	13	1
	Итого	70	4

11 класс

№ п/п	Название раздела	Всего часов	В том числе контрольных работ
1	Цилиндр, конус и шар	16	1
2	Объёмы тел	16	1
3	Векторы в пространстве	7	1
4	Метод координат в пространстве	14	1
5	Повторение	15	1
	Итого	68	5

Математика: геометрия

10 класс

1. Повторение (5 ч)

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников.

Входная контрольная работа.

2. Введение (3 ч)

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии. Способы задания плоскости. Взаимное расположение двух прямых (Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые). Некоторые следствия из аксиом.

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки; формулировать и доказывать на основе аксиом первые теоремы стереометрии, в том числе формулировать теорему о прямой, проходящей через две точки, формулировать и доказывать теорему о единственности плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой.

3. Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)

Параллельные прямые в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми.

Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между двумя прямыми в пространстве.

Взаимное расположение двух плоскостей, параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Изображение фигур в стереометрии. Построение сечений многогранников.

Контрольные работы №1 и №2

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определения параллельных и скрещивающихся прямых; формулировать и доказывать теорему о прямой, проходящей через данную точку параллельно данной прямой, и теорему о признаке скрещивающихся прямых, применять эти теоремы при решении задач.

Формулировать и доказывать две теоремы (прямую и обратную) о параллельных прямых, перпендикулярных к плоскости, и их следствия.

Объяснять, что называется параллельной проекцией фигуры (точки) на плоскость; формулировать и доказывать теоремы (утверждения) о свойствах параллельного проектирования прямых и отрезков; формулировать теорему о

площади ортогональной проекции многоугольника, использовать её при решении задач.

Формулировать определение параллельных прямой и плоскости и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы о свойствах и признаках параллельности двух прямых и параллельности прямой и плоскости; объяснять, что называется расстоянием между параллельными прямой и плоскостью.

Формулировать определение параллельных плоскостей и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы о признаках и свойствах параллельных плоскостей; объяснять, что называется расстоянием между параллельными плоскостями.

Объяснять, что такое прямоугольный параллелепипед, показывать на рисунках и моделях его элементы, изображать эту фигуру на чертеже; иллюстрировать с помощью прямоугольного параллелепипеда взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что называется сечением прямоугольного параллелепипеда, и решать задачи на построение его сечений. Объяснять, что такое прямоугольный параллелепипед, показывать на рисунках и моделях его элементы, изображать эту фигуру на чертеже; иллюстрировать с помощью прямоугольного параллелепипеда взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что называется сечением прямоугольного параллелепипеда, и решать задачи на построение его сечений на чертеже.

Объяснять, что называется расстоянием между скрещивающимися прямыми и что такое общий перпендикуляр к скрещивающимся прямым; что называется углом между скрещивающимися прямыми и в каких пределах он изменяется.

Применять изученные утверждения о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве при решении задач на вычисление, на доказательство и на построение сечений тетраэдра и прямоугольного параллелепипеда на чертеже.

4. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей (17 ч)

Перпендикуляр к плоскости. Наклонная к плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Тетраэдр. Двугранный угол. Угол между плоскостями.

Контрольная работа №3

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости; объяснять, что такое перпендикуляр и что такое наклонная, проведенные из данной точки к плоскости, приводить иллюстрирующие примеры; формулировать и доказывать теорему о существовании и единственности перпендикуляра к плоскости и теорему о трёх перпендикулярах.

Формулировать и доказывать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и формулировать теорему о существовании и единственности плоскости, проходящей через данную точку пространства перпендикулярно к данной прямой, применять эти теоремы при решении задач.

Объяснять, что называется ортогональной проекцией точки (фигуры) на плоскость, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает.

Объяснять, что такое тетраэдр, показывать на рисунках и моделях его элементы; изображать тетраэдр на чертеже; объяснять, что называется сечением тетраэдра, и решать задачи на построение сечений тетраэдра на чертеже.

Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу.

Объяснять, что называется углом между пересекающимися плоскостями, какие плоскости называются взаимно перпендикулярными; формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей.

5. Многогранники (16 ч)

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Контрольная работа №4

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Объяснять, что такое геометрическое тело и его поверхность, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников.

Объяснять, какие две фигуры в пространстве (в частности, два тела) называются равными, как измеряются объёмы тел, проводить аналогию с измерением площадей плоских фигур; формулировать утверждения об основных свойствах объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.

Объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной; изображать призмы на чертеже; формулировать теорему об объёме призмы и использовать формулу объёма призмы при решении задач.

Объяснять, какая призма называется параллелепипедом, какими свойствами он обладает; обосновывать утверждения об этих свойствах.

Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, какая пирамида называется правильной, изображать пирамиды на чертеже; доказывать утверждение о свойствах правильной пирамиды; объяснять, как получается усечённая пирамида, и доказывать утверждения о её свойствах.

Формулировать теорему об объёме пирамиды, выводить формулу объёма усечённой пирамиды и использовать формулы объёмов пирамиды и усечённой пирамиды при решении задач.

Решать задачи на вычисление и на доказательство, связанные с многогранниками, а также задачи на построение сечений призм и пирамид на чертеже.

Объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла.

Объяснять, какой многогранник называется правильным и какие существуют виды правильных многогранников.

Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе. Объяснять, какими элементами симметрии обладают правильные многогранники.

Формулировать теорему Эйлера для выпуклых многогранников. Использовать компьютерные программы при изучении многогранников.

6. Итоговое повторение (13 ч)

Итоговая контрольная работа

11 класс

1. Векторы в пространстве (7ч.)

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Контрольная работа №1 по теме «Векторы в пространстве»

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов, равных векторов; формулировать и доказывать утверждения о равных векторах

Объяснять, как определяются сумма и разность векторов; формулировать и доказывать теорему о координатах суммы векторов и её следствия

Объяснять, как определяется произведение вектора на число; формулировать и доказывать теорему о координатах произведения вектора на число и, опираясь на неё, обосновывать свойства этой операции

Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать теорему о разложении вектора по трём некомпланарным векторам.

2. Метод координат в пространстве (15ч.)

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов, применение скалярного произведения векторов к решению задач.

Коллинеарные векторы.

Движения пространства. Некоторые виды движений. Преобразование подобия.

Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве»

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Объяснять, что такое ось координат, как определяется координата точки по данной оси, как вводится и обозначается прямоугольная система координат в пространстве, как называются оси координат; выводить и использовать в решениях задач формулы координат середины отрезка.

Формулировать определение координат вектора в прямоугольной системе координат; формулировать и доказывать теорему о координатах равных векторов и теорему о выражении длины вектора через его координаты; объяснять, как определяется угол между векторами, и выводить формулу косинуса угла между векторами через координаты

Формулировать определение скалярного произведения векторов, обосновывать его свойства и выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов

Объяснять, что называется уравнением данной поверхности в заданной прямоугольной системе координат, выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.

Объяснять, какой вектор называется направляющим вектором прямой, как вычислить угол между двумя прямыми, если известны координаты их направляющих векторов; как вычислить угол между прямой и плоскостью, если известны координаты направляющего вектора прямой и вектора, перпендикулярного к плоскости, как вычислить угол между двумя плоскостями, если известны координаты векторов, перпендикулярных к этим плоскостям

Формулировать обобщённый признак перпендикулярности прямой и плоскости и использовать его в решениях задач

Применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.

Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос на данный вектор; обосновывать, что эти отображения пространства на себя являются движениями; приводить примеры использования движений при обосновании равенства фигур

2. Цилиндр, конус и шар (16ч.)

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Контрольная работа №3 по теме «Цилиндр, конус и шар»

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение цилиндра и сечение плоскостью, перпендикулярной к его оси, как получается цилиндр путём вращения вокруг оси его осевого сечения; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра, использовать эти формулы при решении задач.

Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение конуса и сечение плоскостью, перпендикулярной к оси, как получается конус путём вращения его осевого

сечения вокруг оси, какая фигура называется усечённым конусом и как называются его элементы; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, выводить формулы площадей боковых и полных поверхностей конуса и усечённого конуса; использовать формулы площадей поверхностей конуса и усечённого конуса при решении задач.

Формулировать определения сферы, её центра, радиуса и диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости; формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, какой многогранник называется описанным около сферы и какой – вписанным в сферу.

Исследовать взаимное расположение сферы и прямой; формулировать определение касательной прямой к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной прямой.

4. Объемы тел (16ч.)

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. Объем прямой призмы и цилиндра. Призма, ее основание, боковые ребра. Высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Сечение куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем шара и площадь сферы. Объем шарового сегмента, шарового конуса, сектора. Уравнение сферы и плоскости.

Контрольная работа №3 по теме «Объёмы тел»

Характеристика основных видов деятельности ученика (на основе учебных действий):

Выводить формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра, использовать эти формулы при решении задач. Формулировать теорему об объёме конуса, выводить формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач.

5. Итоговое повторение курса геометрии 10-11 классов (14 ч).

Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двухгранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел. Комбинация с описанными сферами.

Раздел 6. Календарно-тематическое планирование

Математика: алгебра и начала математического анализа

10 класс

(140 ч, 4 ч в неделю)

№ п/п	Тема урока	Примечание
Повторение (10 ч)		
1/1	ИОТ-138. Действия с обыкновенными и десятичными дробями.	
2/2	Формулы сокращенного умножения.	
3/3	Формулы сокращенного умножения.	
4/4	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	
5/5	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	
6/6	Линейные уравнения и неравенства с одной переменной	
7/7	Линейные уравнения и неравенства с одной переменной	
8/8	Квадратные уравнения.	
9/9	Квадратные уравнения.	
10/10	Входная диагностическая контрольная работа	
Действительные числа (18 ч)		
11/1	Целые и рациональные числа	
12/2	Целые и рациональные числа	
13/3	Действительные числа	
14/4	Действительные числа	
15/5	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
16/6	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
17/7	Арифметический корень натуральной степени	
18/8	Арифметический корень натуральной степени	
19/9	Арифметический корень натуральной степени	

20/10	Арифметический корень натуральной степени	
21/11	Степень с рациональным показателем	
22/12	Степень с рациональным показателем	
23/13	Степень с действительным показателем	
24/14	Степень с действительным показателем	
25/15	Степень с действительным показателем	
26/16	Урок обобщения и систематизации знаний	
27/17	Урок обобщения и систематизации знаний	
28/18	Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа»	
Степенная функция (18 ч)		
29/1	Степенная функция, её свойства и график	
30/2	Степенная функция, её свойства	
31/3	Степенная функция, её свойства	
32/4	Взаимно обратные функции	
33/5	Взаимно обратные функции	
34/6	Равносильные уравнения и неравенства	
35/7	Равносильные уравнения и неравенства	
36/8	Равносильные уравнения и неравенства	
37/9	Равносильные уравнения и неравенства	
38/10	Иррациональные уравнения	
39/11	Иррациональные уравнения	
40/12	Иррациональные уравнения	
41/13	Иррациональные уравнения	
42/14	Иррациональные неравенства	
43/15	Иррациональные неравенства	
44/16	Урок обобщения и систематизации знаний	
45/17	Урок обобщения и систематизации знаний	
46/18	Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция»	
Показательная функция (12 ч)		
47/1	Показательная функция, её свойства и график	

48/2	Показательная функция, её свойства и график	
49/3	Показательные уравнения	
50/4	Показательные уравнения	
51/5	Показательные уравнения	
52/6	Показательные неравенства	
53/7	Показательные неравенства	
54/8	Показательные неравенства	
55/9	Системы показательных уравнений и неравенств	
56/10	Системы показательных уравнений и неравенств	
57/11	Урок обобщения и систематизации знаний	
58/12	Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»	
Логарифмическая функция (19 ч)		
59/1	Логарифмы	
60/2	Логарифмы	
61/3	Свойства логарифмов	
62/4	Свойства логарифмов	
63/5	Десятичные и натуральные логарифмы	
64/6	Десятичные и натуральные логарифмы	
65/7	Десятичные и натуральные логарифмы	
66/8	Логарифмическая функция, её свойства и график	
67/9	Логарифмическая функция, её свойства и график	
68/10	Логарифмические уравнения	
69/11	Логарифмические уравнения	
70/12	Логарифмические уравнения	
71/13	Логарифмические неравенства	
72/14	Логарифмические неравенства	
73/15	Логарифмические неравенства	
74/16	Логарифмические неравенства	
75/17	Урок обобщения и систематизации знаний	
76/18	Урок обобщения и систематизации знаний	
77/19	Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»	
Тригонометрические формулы (27 ч)		
78/1	Радианная мера угла	
79/2	Поворот точки вокруг начала координат	
80/3	Поворот точки вокруг начала координат	
81/4	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	
82/5	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	
83/6	Знаки синуса, косинуса и тангенса	

84/7	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	
85/8	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	
86/9	Тригонометрические тождества	
87/10	Тригонометрические тождества	
88/11	Тригонометрические тождества	
89/12	Синус, косинус и тангенс угла α и $-\alpha$	
90/13	Формулы сложения	
91/14	Формулы сложения	
92/15	Формулы сложения	
93/16	Синус, косинус и тангенс двойного угла	
94/17	Синус, косинус и тангенс двойного угла	
95/18	Синус, косинус и тангенс половинного угла	
96/19	Синус, косинус и тангенс половинного угла	
97/20	Формулы приведения	
98/21	Формулы приведения	
99/22	Сумма и разность синусов.	
100/23	Сумма и разность косинусов.	
101/24	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	
102/25	Урок обобщения и систематизации знаний	
103/26	Урок обобщения и систематизации знаний	
104/27	Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические формулы»	
Тригонометрические уравнения (18 ч)		
105/1	Уравнение $\cos x = a$	
106/2	Уравнение $\cos x = a$	
107/3	Уравнение $\cos x = a$	
108/4	Уравнение $\sin x = a$	
109/5	Уравнение $\sin x = a$	
110/6	Уравнение $\sin x = a$	
111/7	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$.	
112/8	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$.	
113/9	Решение тригонометрических уравнений	
114/10	Решение тригонометрических уравнений	
115/11	Решение тригонометрических уравнений	
116/12	Решение тригонометрических уравнений	
117/13	Решение тригонометрических уравнений	
118/14	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	

119/15	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	
120/16	Урок обобщения и систематизации знаний	
121/17	Урок обобщения и систематизации знаний	
122/18	Контрольная работа №5 по теме «Тригонометрические уравнения»	
Итоговое повторение (18 ч)		
123/1	Степенная, показательная и логарифмическая функции.	
124/2	Степенная, показательная и логарифмическая функции.	
125/3	Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений.	
126/4	Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений.	
127/5	Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств.	
128/6	Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств.	
129/7	Тригонометрические формулы.	
130/8	Тригонометрические формулы.	
131/9	Решение тригонометрических уравнений.	
132/10	Решение тригонометрических уравнений.	
133/11	Решение систем показательных и логарифмических уравнений.	
134/12	Текстовые задачи на проценты, движение	
135/13	Текстовые задачи на проценты, движение	
136/14	Итоговая контрольная работа	
137/15	Решение олимпиадных задач	
138/16	Решение олимпиадных задач	
139/17	Решение олимпиадных задач	
140/18	Решение олимпиадных задач	

Математика: геометрия 10 класс

(70ч; 2ч в неделю)

№ п/п	Тема урока	Примечание
Повторение (5 ч)		
1/1	ИОТ – 138. Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки, связанные с окружностью	

2/2	Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки, связанные с окружностью	
3/3	Некоторые сведения из планиметрии. Решение треугольников	
4/4	Некоторые сведения из планиметрии. Теорема Менелая и Чевы	
5/5	Входная контрольная работа	
Введение (3 ч)		
6/1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	
7/2	Некоторые следствия из аксиом. Решение задач	
8/3	Некоторые следствия из аксиом. Решение задач	
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)		
9/1	Параллельность прямых, прямой и плоскости	
10/2	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач	
11/3	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач	
12/4	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач	
13/5	Скрещивающиеся прямые. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми	
14/6	Скрещивающиеся прямые. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми	
15/7	Скрещивающиеся прямые. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми	
16/8	Скрещивающиеся прямые. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми	
17/9	Контрольная работа № 1 по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве.» Параллельность плоскостей	
18/10	Свойства параллельных плоскостей	
19/11	Тетраэдр и параллелепипед	
20/12	Тетраэдр и параллелепипед	
21/13	Решение задач по теме «Построение сечений»	
22/14	Решение задач по теме «Построение сечений»	
23/15	Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	
24/16	Зачет № 1	
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
25/1	Перпендикулярность прямой и плоскости.	
26/2	Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение	

	задач	
27/3	Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
28/4	Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
29/5	Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
30/6	Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трех перпендикулярах	
31/7	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	
32/8	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	
33/9	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач	
34/10	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач	
35/11	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач	
36/12	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	
37/13	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Решение задач	
38/14	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Перпендикулярные прямые в пространстве»	
39/15	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Перпендикулярные прямые в пространстве»	
40/16	Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
41/17	Зачет №2	
Глава III. Многогранники (16 часов).		
42/1	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера	
43/2	Призма. Площадь полной и боковой поверхности. Пространственная теорема	
44/3	Призма. Площадь полной и боковой поверхности. Пространственная теорема	
45/4	Призма. Площадь полной и боковой поверхности. Пространственная теорема	
46/5	Пирамида. Площадь полной и боковой поверхности	

47/6	Пирамида. Правильная пирамида	
48/7	Пирамида. Правильная пирамида	
49/8	Усеченная пирамида. Площадь полной и боковой поверхности	
50/9	Усеченная пирамида. Площадь полной и боковой поверхности	
51/10	Правильные многогранники. Симметрия в пространстве	
52/11	Правильные многогранники. Виды правильных многогранников. Элементы симметрии многогранников	
53/12	Правильные многогранники. Виды правильных многогранников. Элементы симметрии многогранников	
54/13	Решение задач по теме «Многогранники», «Правильная призма»	
55/14	Решение задач по теме «Многогранники», «Правильная призма»	
56/15	Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники»	
57/16	Зачет № 3	
Итоговое повторение (13 ч)		
58/1	Решение задач «Аксиомы стереометрии. Следствия из них»	
59/2	Решение задач «Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
60/3	Решение задач «Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
61/4	Решение задач по теме «Многогранники»	
62/5	Решение задач по теме «Многогранники»	
63/6	Решение задач по теме «Многогранники»	
64/7	Итоговая контрольная работа.	
65/8	Анализ итоговой контрольной работы	
66/9	Решение заданий ЕГЭ	
67/10	Решение заданий ЕГЭ	
68/11	Решение олимпиадных задач	
69/12	Решение олимпиадных задач	
70/13	Решение олимпиадных задач	

**Алгебра начало анализа 11 класс
(4 часа в неделю)**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Повторение курса алгебры и начала математического анализа 10 класса	7
2	Тригонометрические функции	19
3	Производная и её геометрический смысл	19
4	Применение производной к исследованию функций	21
5	Интеграл	18
6	Комплексные числа	8
7	Элементы комбинаторики	11
8	Знакомство с вероятностью	11
9	Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа	22
Итого		136

№ п/п	Тема	Примечание
Повторение курса алгебры и начала математического анализа 10 класса 7 ч.		
	Тригонометрические формулы	
	Тригонометрические уравнения и неравенства	
	Степенная функция	
	Показательная функция	
	Логарифмическая функция	
	Вводная контрольная работа	
	Анализ контрольной работы	
Тригонометрические функции 19 ч.		
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	
	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	

	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
	Свойства функции $y = \cos x$	
	График функции $y = \cos x$	
	Решение примеров	
	Свойства функции $y = \sin x$	
	График функции $y = \sin x$	
	Решение примеров	
	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$	
	График функции $y = \operatorname{tg} x$	
	Решение примеров	
	Обратные тригонометрические функции	
	График обратных тригонометрических функций	
	Урок обобщения и систематизации	
	Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»	
	Анализ контрольной работы	
Производная и её геометрический смысл 18 ч.		
	Производная	
	Производная	
	Производная	
	Производная степенной функции	
	Производная степенной функции	
	Производная степенной функции	
	Правила дифференцирования	
	Правила дифференцирования	
	Правила дифференцирования	
	Производные некоторых элементарных функций	
	Производные некоторых элементарных функций	
	Производные некоторых элементарных функций	
	Геометрический смысл производной	
	Геометрический смысл производной	
	Геометрический смысл производной	
	Геометрический смысл производной	
	Урок обобщения и систематизации	
	Контрольная работа № 2, Производная»	
	Анализ контрольной работы.	
Применение производной к исследованию функций 21 час.		
	Возрастание и убывание функции	

	Возрастание и убывание функции	
	Возрастание и убывание функции	
	Экстремумы функций	
	Экстремумы функций	
	Экстремумы функций	
	Применение производной к построению графиков функций	
	Применение производной к построению графиков функций	
	Применение производной к построению графиков функций	
	Решение примеров	
	Наибольшее и наименьшее значения функции	
	Наибольшее и наименьшее значения функции	
	Наибольшее и наименьшее значения функции	
	Наибольшее и наименьшее значения функции	
	Решение примеров	
	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	
	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	
	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	
	Контрольная работа № 3	
	Анализ контрольной работы	
	Повторение исследование функции	
Интеграл 18 ч.		
	Первообразная	
	Первообразная	
	Правила нахождения первообразной	
	Правила нахождения первообразной	
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	
	Вычисление интегралов.	
	Вычисление площадей с помощью интегралов	
	Вычисление площадей с помощью интегралов	
	Применение производной к решению задач	
	Применение интеграла к решению задач	
	Применение интеграла к решению задач	
	Урок обобщения и систематизации	
	Контрольная работа № 4	
	Анализ контрольной работы	
	Повторение по теме Интеграл	
	Повторение по теме Интеграл	

Элементы комбинаторики 11ч.		
	Комбинаторные задачи	
	Комбинаторные задачи	
	Перестановки	
	Размещение	
	Размещение	
	Сочетания и их свойства	
	Сочетания и их свойства	
	Биномиальная формула Ньютона	
	Биномиальная формула Ньютона	
	Урок обобщения и систематизации	
	Контрольная работа № 6	
	Вероятность события	
	Вероятность события	
	Сложение вероятностей	
	Сложение вероятностей	
	Вероятность противоположного события	
	Вероятность противоположного события	
	Условная вероятность	
	Условная вероятность	
	Вероятность произведения независимых событий	
	Вероятность произведения независимых событий	
	Контрольная работа № 7	
Комплексные числа 8ч.		
	Определение комплексных чисел	
	Сложение и умножение комплексных чисел	
	Модуль комплексного числа	
	Вычитание и деление комплексных чисел	
	Геометрическое понятие комплексного числа	
	Тригонометрическая форма комплексного числа	
	Свойства модуля комплексного числа	
	Контрольная работа	
Итоговое повторение 22 ч.		
	Числа и алгебраические преобразования	
	Числа и алгебраические преобразования	
	Числа и алгебраические преобразования	
	Решение уравнений	
	Решение уравнений	
	Решение уравнений	

	Решение неравенств	
	Решение неравенств	
	Решение неравенств	
	Решение систем уравнений и неравенств	
	Решение систем уравнений и неравенств	
	Решение систем уравнений и неравенств	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	

Повторение курса алгебры и начала математического анализа 10 класса 7 ч.		
1.1	Тригонометрические формулы	
2.2	Тригонометрические уравнения и неравенства	
3.3	Степенная функция	
4.4	Показательная функция	
5.5	Логарифмическая функция	
6.6	Вводная контрольная работа	
7.7	Анализ контрольной работы	
Тригонометрические функции 19 ч.		
8.1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	
9.2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	

10.3	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
11.4	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
12.5	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
13.6	Свойства функции $y=\cos x$	
14.7	График функции $y=\cos x$	
15.8	Решение примеров	
16.9	Свойства функции $y=\sin x$	
17.10	График функции $y=\sin x$	
18.11	Решение примеров	
19.12	Свойства функции $y= \operatorname{tg} x$	
20.13	График функции $y= \operatorname{tg} x$	
21.14	Решение примеров	
22.15	Обратные тригонометрические функции	
23.16	График обратных тригонометрических функций	
24.17	Урок обобщения и систематизации	
25.18	Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»	
26.19	Анализ контрольной работы	
Производная и её геометрический смысл 18 ч.		
27.1	Производная	
28.2	Производная	
29.3	Производная	
30.4	Производная степенной функции	

31.5	Производная степенной функции	
32.6	Производная степенной функции	
33.7	Правила дифференцирования	

34.8	Правила дифференцирования	
35.9	Правила дифференцирования	

36.10	Производные некоторых элементарных функций	
37.11	Производные некоторых элементарных функций	
38.12	Производные некоторых элементарных функций	
39.13	Геометрический смысл производной	
40.14	Геометрический смысл производной	
41.15	Геометрический смысл производной	
42.16	Геометрический смысл производной	
43.17	Урок обобщения и систематизации	
44.18	Контрольная работа № 2, Производная»	
45.19	Анализ контрольной работы .	

Применение производной к исследованию функций 21 час.

46.1	Возрастание и убывание функции	
47.2	Возрастание и убывание функции	
48.3	Возрастание и убывание функции	
49.4	Экстремумы функций	
50.5	Экстремумы функций	
51.6	Экстремумы функций	
52.7	Применение производной к построению графиков функций	
53.8	Применение производной к построению графиков функций	
54.9	Применение производной к построению графиков функций	
55.10	Решение примеров	

56.11	Наибольшее и наименьшее значения функции	
57.12	Наибольшее и наименьшее значения функции	
58.13	Наибольшее и наименьшее значения функции	
59.14	Наибольшее и наименьшее значения функции	
60.15	Решение примеров	
61.16	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	
62.17	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	
63.18	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	
64.1 9	Контрольная работа № 3	
65.2 0	Анализ контрольной работы	
66.2 1	Повторение исследование функции	

Интеграл 18 ч.

67.1	Первообразная	
68.2	Первообразная	
69.3	Правила нахождения первообразной	
70.4	Правила нахождения первообразной	
71.5	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	
72.6	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	
73.7	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	

74.8	Вычисление интегралов.	
75.9	Вычисление площадей с помощью интегралов	
76.1 0	Вычисление площадей с помощью интегралов	
77.1 1	Применение производной к решению задач	
78.1	Применение интеграла к решению задач	

2		
79.1	Применение интеграла к решению задач	
3		
80.1	Урок обобщения и систематизации	
4		
81.1	Контрольная работа № 4	
5		
82.1	Анализ контрольной работы	
6		
83.1	Повторение по теме Интеграл	
7		
84.1	Повторение по теме Интеграл	
8		

Элементы комбинаторики 11ч.

85.1	Комбинаторные задачи	
86.2	Комбинаторные задачи	
87.3	Перестановки	
88.4	Размещение	
89.5	Размещение	

90.6	Сочетания и их свойства	
91.7	Сочетания и их свойства	
92.8	Биномиальная формула Ньютона	
93.9	Биномиальная формула Ньютона	
94.10	Урок обобщения и систематизации	
95.11	Контрольная работа № 6	
96.1	Вероятность события	
97.2	Вероятность события	
98.3	Сложение вероятностей	
99.4	Сложение вероятностей	
100.5	Вероятность противоположного события	
101.6	Вероятность противоположного события	
102.7	Условная вероятность	

103.8	Условная вероятность	
104.9	Вероятность произведения независимых событий	
105.10	Вероятность произведения независимых событий	
106.11	Контрольная работа № 7	
Комплексные числа 8ч.		
107.1	Определение комплексных чисел	
108.2	Сложение и умножение комплексных чисел	
109.3	Модуль комплексного числа	
110.4	Вычитание и деление комплексных чисел	
111.5	Геометрическое понятие комплексного числа	
112.6	Тригонометрическая форма комплексного числа	
113.7	Свойства модуля комплексного числа	
114.8	Контрольная работа	
Итоговое повторение 22 ч		
115.1	Числа и алгебраические преобразования	
116.2	Числа и алгебраические преобразования	
117.3	Числа и алгебраические преобразования	
118.4	Решение уравнений	
119.5	Решение уравнений	
120.6	Решение уравнений	
121.7	Решение неравенств	
122.8	Решение неравенств	
123.9	Решение неравенств	
124.10	Решение систем уравнений и неравенств	
125.11	Решение систем уравнений и неравенств	
126.12	Решение систем уравнений и неравенств	
127.13	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
128.14	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
129.15	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
130.16	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	

131.17	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
132.18	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
133.19	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
134.20	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
135.21	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	
136.22	Решение тестовых заданий по ЕГЭ	

*Геометрия 11 класс
(2 часа в неделю)*

№ п/п	Тема	Примечание
Метод координат в пространстве. Движения (16 ч.)		
	Координаты точки и координаты вектора	
	Действия над векторами	
	Связь между координатами векторов и координатами точек	
	Простейшие задачи в координатах	
	Угол между векторами	
	Скалярное произведение векторов	
	Вычисление углов между прямыми	
	Решение задач. Вычисление угла между прямой и плоскостью	
	Уравнения плоскости. Расстояние от точки о плоскости.	
	Движения	
	Центральная симметрия.	
	Осевая симметрия.	

Решение задач.	
Зеркальная симметрия	
Параллельный перенос	
<i>Контрольная работа № 1 по теме «Метод координат в пространстве»</i>	
Цилиндр (20 ч.)	
Площадь поверхности цилиндра.	
Понятие конуса.	
Конус. Усеченный конус	
Площадь поверхности конуса.	
Площадь поверхности усеченного конуса.	
Сфера и шар	
Уравнения сферы.	
Взаимное расположение сферы и плоскости.	
Касательная плоскость к сфере.	
Площадь сферы.	
Многогранники описанные около тела вращения.	
Многогранники вписанные в тела вращения.	
Задачи на многогранники и тела вращения.	
Урок-консультация.	
Решения задач по теме: «Цилиндр».	
Решения задач по теме: «Конус».	
Решения задач по теме: «Шар».	
Решения задач по теме: «Площадь тела вращения»	
Решение задач	

Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар»	
Объемы тел (20 ч.)	
Объем прямоугольного параллелепипеда	
Объем прямой призмы и цилиндра	
Решение задач	
Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	
Решение задач	
Объем шара и площадь сферы	
Решение задач	
Повторительно-обобщающий урок	
<i>Контрольная работа № 3 по теме «Объемы тел»</i>	
Обобщающее повторение (12 ч.)	
Многогранники.	
Площади поверхности многогранников	
Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Многогранники»	
Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Многогранники»	
Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Многогранники»	
Правильные многогранники.	
Симметрия в пространстве.	
Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Правильные многогранники»	
Объемы многогранников	
Объемы цилиндра, конуса, шара.	

	Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Объемы»	
	Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Объемы»	
	Итого часов	

Геометрия 11 класс
(2 часа в неделю)

№ п\п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Метод координат в пространстве. Движения	16
1.1	Координаты точки и координаты вектора	1
1.2	Действия над векторами	1
1.3	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
1.4	Простейшие задачи в координатах	1
1.5	Угол между векторами	1
1.6	Скалярное произведение векторов	1
1.7	Вычисление углов между прямыми	1
1.8	Решение задач. Вычисление угла между прямой и плоскостью	1
1.9	Уравнения плоскости. Расстояние от точки о плоскости.	1
1.10	Движения	1
1.11	Центральная симметрия.	1
1.12	Осевая симметрия.	1
1.13	Решение задач.	3
1.14	Зеркальная симметрия	1

1.15	Параллельный перенос	1
1.16	Контрольная работа № 1 по теме «Метод координат в пространстве»	1
2	Цилиндр.	20
2.1	Площадь поверхности цилиндра.	1
2.2	Понятие конуса.	1
2.3	Конус. Усеченный конус	1
2.4	Площадь поверхности конуса.	1
2.5	Площадь поверхности усеченного конуса.	1
2.6	Сфера и шар	1
2.7	Уравнения сферы.	1
2.8	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
2.9	Касательная плоскость к сфере.	1
2.10	Площадь сферы.	1
2.11	Многогранники описанные около тела вращения.	1
2.12	Многогранники вписанные в тела вращения.	1
2.13	Задачи на многогранники и тела вращения.	1
2.14	Урок-консультация.	1
2.15	Решения задач по теме: «Цилиндр».	1
2.16	Решения задач по теме: «Конус».	1
2.17	Решения задач по теме: «Шар».	1
2.18	Решения задач по теме: «Площадь тела вращения»	1
2.19	Решение задач	1
2.20	Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар»	1
3	Объемы тел	20
3.1	Объем прямоугольного параллелепипеда	1

3.2	Объем прямой призмы и цилиндра	1
3.3	Решение задач	1
3.4	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	2
3.5	Решение задач	3
3.6	Объем шара и площадь сферы	2
3.7	Решение задач	4
3.8	Повторительно-обобщающий урок	1
3.9	Контрольная работа № 3 по теме «Объемы тел»	1
4	Обобщающее повторение	12
4.1	Многогранники.	1
4.2	Площади поверхности многогранников	1
4.3	Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Многогранники»	1
4.4	Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Многогранники»	1
4.5	Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Многогранники»	1
4.6	Правильные многогранники.	1
4.7	Симметрия в пространстве.	1
4.8	Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Правильные многогранники»	1
4.9	Объемы многогранников	1
4.10	Объемы цилиндра, конуса, шара.	1
4.11	Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Объемы»	1
4.12	Решение задач из тестов ЕГЭ по теме «Объемы»	1
	Итого часов	68

Раздел 7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

1. Дополнительная литература для учителя.

1. Балаян, Э. Н. Справочник по математике для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ / Э. Н. Балаян. - Изд. 4-е. - Ростов н/Д: Феникс, 2019.

2. ЕГЭ-2019. Математика. 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену: профильный уровень: [190 тренировочных заданий] / под ред. И. В. Яценко. - М.: АСТ, 2019.

3. Лаппо, Л. Д. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Эксперт в ЕГЭ: подготовка к ЕГЭ: необходимый теоретический материал, тематические тестовые задания (более 1000 задач), 38 вариантов типовых тестовых заданий, решения и ответы: к новой официальной демонстрационной версии ЕГЭ / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов. - М.: Экзамен, 2019.

4. Роганин, А. Н. ЕГЭ. Математика: подробный теоретический материал, тренировочные варианты, ответы ко всем заданиям: универсальный справочник А. Н. Роганин, Ю. А. Захарийченко, Л. И. Захарийченко. - М.: Эксмо, 2019.

5. Садовничай, Ю. В. Математика: тематическая подготовка к ЕГЭ / Ю. В. Садовничай. - 2-е изд., доп. - М.: ИЛЕКСА, 2019.

6. Тимофеев, Г. Н. Математика: учебное пособие для подготовки к ЕГЭ / Г. Н. Тимофеев, А. Г. Тимофеев, О. Г. Лебединская. - М.: ЮНИТИ, 2019.

7. Яценко, И. В. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2019 году. Базовый уровень: методические указания: [тренинги каждому заданию ЕГЭ, тренировочные варианты ЕГЭ, методические рекомендации с разбором задач] / И. В. Яценко, С. А. Шестаков. - М.: МЦНМО, 2019.

8. Яценко, И. В. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2019 году. Профильный уровень: методические указания: [тренинги каждому заданию ЕГЭ, тренировочные варианты ЕГЭ, методические рекомендации с разбором задач] / И. В. Яценко, С. А. Шестаков. - М.: МЦНМО, 2019.

При работе можно использовать также статьи из научно-теоретического и методического журнала «Математика в школе», из еженедельного учебно-методического приложения к газете «Первое сентября» «Математика».

2. Дополнительная литература для учащихся.

1. ЕГЭ-2019. Математика: 30 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену: базовый уровень! под редакцией И. В. Яценко. - М.: АСТ, 2019.

2. Лаппо, Л. Д. Единый государственный экзамен. Математика. Экзаменационный тренажёр: базовый и профильный уровни: 20 экзаменационных вариантов: ЕГЭ 2020 / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов. - М.: Экзамен, 2020.

1. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) для поддержки подготовки школьников.

1. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. - Режим доступа: <http://www.rusolymp.ru>

2. Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по математике. - Режим доступа: <http://www.eidos.ru/olymp/mathem/index.htm>

3. Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии». - Режим доступа: <http://zadachi.mccme.ru/2012/#&pagel>
4. Конкурсные задачи по математике и методы их решения. - Режим доступа: <http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm>
5. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике. - Режим доступа: <http://www.mccme.ru/free-books>
6. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина. - Режим доступа: <http://www.mathnet.spb.ru>
7. Олимпиадные задачи по математике: база данных. - Режим доступа: <http://zaba.ru>
8. Московская математическая олимпиада. - Режим доступа: <http://www.mccme.ru/olympiads/mmo>
9. Школьные и районные математические олимпиады в Новосибирске. - Режим доступа: <http://aima-karov.chat.ru/school/school.html>
10. Библиотека электронных учебных пособий по математике. - Режим доступа: <http://mschool.kubsu.ru>
11. Этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях. - Режим доступа: <http://www.etudes.ru>
12. Заочная физико-математическая школа. - Режим доступа: <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/index.php>
13. Тестирование online. 5-11 классы. - Режим доступа: <http://www.kokch.kts.ru/cdo>
14. Вся элементарная математика. - Режим доступа: <http://www.bymath.net>

<http://fcior.edu.ru>,
<http://school-collection.edu.ru>,
www.openclass.ru,
uchportal.ru,
Festival.1september.ru,
<http://edu.ru>,
<http://www.alleng.ru>,
<http://www.proskolu.ru/org>,
<http://www.matematika-na.ru/index.php> он-лайн тесты по математике,
<http://urokimatematiki.ru>,
www.metod-kopilka.ru

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

1. Интерактивная доска
2. Ноутбук
3. демонстрационные измерительные инструменты и приспособления (линейки, циркули, транспортиры, наборы угольников);

4. демонстрационные пособия для изучения геометрических фигур:
модели геометрических фигур и тел, развертки геометрических тел;
5. Демонстрационные таблицы.
6. Портреты выдающихся математиков.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии

1. Оценка письменных контрольных работ.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка тестовых работ обучающихся:

«5»-85-100%.

«4» - 65-84 %.

«3»-41-64%.

«2»-21-40%.

«1» - 0-20 %.

Уровни подготовки обучающихся и критерии успешности обучения

по математике

Уровни	Оценка	Теория	Практика
1 Узнавание Алгоритмическая	«3»	Распознавать объект, находить нужную формулу,	Уметь выполнять задания по образцу, на непосредственное

<p>деятельность с подсказкой</p>		<p>признак, свойство и т. д.</p>	<p>применение формул, правил, инструкций и т. д.</p> <p>Уметь работать с учебной и справочной литературой, выполнять задания, требующие несложных преобразований с применением изучаемого материала</p>
<p>2 Воспроизведение Алгоритмическая деятельность без подсказки</p>	<p>«4»</p>	<p>Знать формулировки всех понятий, их свойства, признаки, формулы. Уметь воспроизвести доказательства, выводы, устанавливать взаимосвязь, выбирать нужное для выполнения данного задания</p>	<p>Уметь работать с учебной и справочной литературой, выполнять задания, требующие несложных преобразований с применением изучаемого материала</p>
<p>3 Понимание Деятельность при отсутствии явно выраженного алгоритма</p>	<p>«5»</p>	<p>Делать логические заключения, составлять алгоритм, модель несложных ситуаций</p>	<p>Уметь применять полученные знания в различных ситуациях. Выполнять задания комбинированного характера, содержащие несколько понятий</p>
<p>4 Овладение умственной самостоятельностью Творческая исследовательская деятельность</p>	<p>«5»</p>	<p>В совершенстве знать изученный материал, свободно ориентироваться в нем. Иметь знания из дополнительных источников. Владеть операциями</p>	<p>Уметь применять знания в любой нестандартной ситуации. Самостоятельно выполнять творческие исследовательские задания. Выполнять функции консультанта</p>

		логического мышления. Составлять модель любой ситуации	
--	--	---	--

