

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 3
Барабинского района Новосибирской области

**Аннотация к рабочей программе
учебного предмета «Математика»**

Рабочая программа учебного предмета «Математика» обязательной предметной области «Математика и информатика» разработана в соответствии с пунктом 18.2.2 ФГОС СОО и реализуется 2 года с 10 по 11 классы.

Рабочая программа разработана группой учителей в соответствии с положением о рабочих программах и определяет организацию образовательной деятельности учителем в школе по определенному учебному предмету.

Рабочая программа учебного предмета является частью ООП СОО, определяющей:

- планируемые результаты (личностные, метапредметные и предметные);
- содержание;
- тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания.


Рабочая программа обсуждена и принята решением методического объединения и согласована заместителем директора по учебно-воспитательной работе МБОУ СОШ №3.

Дата 26.08.2022 г.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 3
Барабинского района Новосибирской области


ПРИНЯТА

решением ШМО учителей ЕМН
протокол от «27» августа 2021г. №1

 Т.В. Пиняркина, руководитель ШМО ЕМН


ПРИНЯТА

решением ШМО учителей ЕМН
протокол от «26» августа 2022г. №6

 Т.В. Пиняркина, руководитель ШМО ЕМН


СОГЛАСОВАНО

Заместителем директора по УВР

 О.В. Кондакова
«27» августа 2021г.

СОГЛАСОВАНО

Заместителем директора по УВР

 О.В. Кондакова
«26» августа 2022г.

Рабочая программа учебного предмета
«Математика»
уровень среднего общего образования
срок освоения: **2 года (10-11 классы)**

Составители: Бессонова Л.А.,
Власова Е.В., Гутова И.К., Заиченко Н.А.,
Пиняркина Т.В., Тишина О.В., Шугаева А.А.,
учителя математики

Барабинск

Пояснительная записка

Рабочая программа предмета «Математика» обязательной предметной области «Математика и информатика» в **10-11 специализированных классах (агротехнологической направленности)** для среднего общего образования разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 14.07.2022 г.);
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования от 17.05.2012 г. №413 (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 29.12.2014 г. №1645, от 31.12.2015 г. №1578, от 29.06.2017 г. №613, Минпросвещения РФ от 24.09.2020 г. №519, от 11.12.2020 г. №712);
- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ №3 (с изменениями и дополнениями от 31.08.2022 г. приказ №252);
- Федерального перечня учебников, утвержденных приказом Министерства Просвещения;

с учетом:

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (принята решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
- авторских программ Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / сост. Т.А. Бурмистрова. - 3-е изд. - М.: Просвещение, 2019 и Л.С. Атанасяна Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций уровни / сост. Т.А. Бурмистрова. - М.: Просвещение, 2020.

Цель: освоение содержания предмета «Математика» и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

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.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Для обучения алгебры и начал математического анализа в 10-11 классах выбрана содержательная линия С.М. Никольского, а для обучения геометрии – содержательная линия Л.С. Атанасяна.

Учебники, учебные пособия и учебно-методические материалы, в том числе электронные:

- Атанасян Л.С. и др. **Математика:** алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. уровни. – М.: Просвещение, 2021.

- Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углубл.уровни. – М.: Просвещение, 2017.
- Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углубл. уровни. – М.: Просвещение, 2018.
- Никольский С.М. и др. **Математика:** алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. уровни. – М.: Просвещение, 2020.
- Никольский С.М. и др. **Математика:** алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. уровни. – М.: Просвещение, 2022.
- Потапов М.К., Шевкин А.В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и углубл. уровни. – М.: Просвещение, 2019.
- Потапов М.К., Шевкин А.В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни. – М.: Просвещение, 2020.
- <https://educont.ru/> - Цифровой образовательный контент
- <https://resh.edu.ru/> - Российская электронная школа
- <http://fipi.ru/> - Федеральный институт педагогических измерений
- <https://oge.sdamgia.ru> - Образовательный портал для подготовки к экзаменам

Учебный план на изучение «**Математики**» в **10-11 специализированных классах (агротехнологической направленности)** отводит 8 часов в неделю в течение каждого года обучения, 560 часов за курс. Преподавание осуществляется путем традиционного параллельного изучения двух курсов «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия».

Предмет	Класс	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов	Формы контроля и промежуточная аттестация
Математика	10	8	36	288	Алгебра и начала математического анализа: входная к/р, 5 тематических к/р, 1 годовая к/р, 2 станд. п/р, в том числе станд. п/р №2 – промежуточная аттестация. Геометрия: 4 тематических к/р, 3 тематических зачетных работы, 1 годовая к/р.
	11	8	34	272	Алгебра и начала математического анализа: 5 тематических к/р, 2 диагностических работы в формате ЕГЭ, 1 станд. п/р – промежуточная аттестация. Геометрия: 3 тематических к/р, 1 тематическая зачетная работа, 2 диагностических работы в формате ЕГЭ.
				560	

При реализации рабочей программы учебного предмета «Математика» предусматривается применение следующих форм текущего контроля: фронтальный опрос учащихся, практическая работа, самостоятельная работа, тестовая работа, устный ответ у доски, работа в группах (парах), зачетная работа, диагностическая работа, стандартизированная письменная работа №1.

Форма промежуточной аттестации - стандартизированная письменная работа, состоящая из двух частей: основной (задания базового уровня – 10 заданий) и дополнительной (задания повышенного уровня – 4 задания) с учетом предметных результатов освоения ООП. Оценивается по пятибальной системе (отметка «2» - менее 50% основной части; отметка «3» - не менее 50% основной части; отметка «4» - не менее 80% основной части и не менее 50% дополнительной части).

I. Планируемые результаты изучения учебного предмета «Математика»

Личностные результаты освоения предмета «Математика» должны отражать:

- российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- готовность к служению Отечеству, его защите;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

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

нарушения слуха;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки;
- умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования;
- способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;
- способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

- формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия;
- знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Математика» должны отражать:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

- владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;

для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

- способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;
- овладение умением определять наиболее эффективные способы достижения результата при

- сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;
- овладение умением выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;
- овладение умением оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора;
- овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;
- овладение умением активного использования знаково-символических средств для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора;
- способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса;
- способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Математика» должны отражать:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их

свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

для слепых и слабовидящих обучающихся:

- овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;
- овладение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;
- наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения («Драфтсмен», «Школьник»);
- овладение основным функционалом программы невидимого доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;
- наличие умения использовать персональные средства доступа.

На уровне среднего общего образования

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.
Требования к результатам				
Элементы теории множеств и математической логики	– Оперировать ¹ на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения,	– Оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;	– Свободно оперировать ³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;	– Достижение результатов раздела II; – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества. В повседневной жизни и при изучении других предметов:

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

³ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<p>причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров; – проверять принадлежность элемента множеству. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни. 	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.
--	---	--	--	--

			<p>плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов. 	
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; – выполнять арифметические действия с целыми и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i> – <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> – <i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i> – <i>выполнять арифметические</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему</i>

	<p>рациональными числами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; – выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; – выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; – вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, 	<p><i>действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; – пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; – находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; – выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости 	<p>признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных 	<p><i>Ферма;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении задач цепные дроби; – применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; – владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
--	--	--	---	--

	<p>осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; – проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; – использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира 	<p><i>справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира. 	<p>выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; – владеть формулой бинোма Ньютона. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов. 	
--	--	---	---	--

	<p>с их конкретными числовыми значениями;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни. 			
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения, рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, \cos 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i> – <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i> – <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i> – <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i> – <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств;</i> – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными.</i>

	<p>$x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i> – <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i> – <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</i> 	<p>стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
--	---	--	---	--

			<p>числах;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать 	
--	--	--	--	--

			полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
Функции	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p>	<p>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания</p>	<p>– Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их</p>	<p>– Достижение результатов раздела II;</p> <p>– владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p> <p>– применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, 	<p><i>функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>строить графики изученных функций;</i> – <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i> – <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i> – <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и</i> 	<p>графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки 	
--	---	--	---	--

	<p>значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации. 	<p><i>убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> – <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).</i> 	<p>арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.). 	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – определять значение производной функции в точке 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – свободно владеть 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на</i>

<p>по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику 	<p><i>производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; – исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; – интерпретировать полученные результаты. 	<p><i>стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения 	<p><i>выпуклость;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятием первообразной функции для решения задач; – оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.
--	--	--	--

	<p>скорость хода процесса.</p>		<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты. 	
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; – оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> – <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – владеть основными 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> – <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> – <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических</i>

	<p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков. 	<p><i>вероятностей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; – иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; – иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать подходящие методы представления и обработки данных; – уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях. 	<p><i>понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин; – уметь применять метод 	<p><i>распределений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач.
--	--	---	--	--

			<p><i>математической индукции.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных. 	
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	– <i>Достижение результатов раздела II</i>

	<p>перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; – решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; – решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; – решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на 		<p>другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов. 	
--	--	--	---	--

	<p>определение глубины/высоты и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.; – переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни. 			
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление об аксиоматическом методе; – владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; – уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; – владеть понятием

<ul style="list-style-type: none"> – 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; – владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); – находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> – <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> – <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> – <i>доказывать геометрические утверждения;</i> – <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.</i> 	<p>результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и 	<p><i>перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве</i>
--	--	---	--

	<p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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). 		<p>следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами 	<p><i>теорем векторный метод и метод координат;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади ортогональной проекции; – иметь представление о трехгранном угле и
--	---	--	--	---

			<p>в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, 	<p><i>применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии.</i>
--	--	--	--	---

			<p>правильных многогранниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач;</i> – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о 	
--	--	--	---	--

			<p>площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат. 	
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда. 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве;

		<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач. 	<ul style="list-style-type: none"> – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.
История математик и	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России. 	<ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России. 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России. 	Достижение результатов раздела II.
Методы математик и	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

	<p>закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.</p>	<p><i>совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i> 	<p>совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов. 	
--	---	--	--	--

II. Содержание учебного предмета «Математика»

Содержание учебного предмета «Математика» соответствует разделу Примерной основной образовательной программы среднего общего образования и программам по предметам, предложенным авторами учебников С.М. Никольского и др. и Л.С. Атанасяна и др., рекомендованными к использованию в соответствии с утверждённым федеральным перечнем.

10-й класс - 288 часов

Алгебра и начала математического анализа (216 часов)

Глава I. Корни, степени, логарифмы

§1. Действительные числа

Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю m . Задачи с целочисленными неизвестными.

§2. Рациональные уравнения и неравенства

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Входная контрольная работа.

Контрольная работа по теме «Рациональные уравнения и неравенства».

§3. Корень степени n

Понятие функции и её графика. Функция $y=x^n$. Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n . Функция $y=\sqrt[n]{x}$ ($x \geq 0$). Функция $y=\sqrt[n]{x}$. Корень степени n из натурального числа.

Стандартизированная письменная работа по математике №1.

§4. Степень положительного числа

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие предела последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

Контрольная работа по теме «Корень степени n ».

§5. Логарифмы

Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичные логарифмы. Степенные функции.

§6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Простейшие показательные уравнения. Простейшие логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные неравенства. Простейшие логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Контрольная работа по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства».

Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции

§7. Синус и косинус угла

Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$. Арксинус. Арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса. Формулы для арксинуса и арккосинуса.

§8. Тангенс и котангенс угла

Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$. Арктангенс. Арккотангенс. Примеры использования арктангенса и арккотангенса. Формулы для арктангенса и арккотангенса.

Контрольная работа по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла».

§9. Формулы сложения

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

§10. Тригонометрические функции числового аргумента

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

Контрольная работа по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции».

§11. Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

Стандартизированная письменная работа по математике №2

Глава III. Элементы теории вероятностей

§12. Вероятность события

Понятие вероятности события. Свойства вероятностей событий.

§13*. Частота. Условная вероятность

Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

§14*. Математическое ожидание. Закон больших чисел

Математическое ожидание. Сложный опыт. Формула Бернулли. Закон больших чисел.

Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса

Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства. Корень степени n . Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции. Формулы сложения. Тригонометрические уравнения и неравенства. Элементы теории вероятностей. Решение проектных (жизненных) задач.

Годовая контрольная работа.

Геометрия (72 часа)

Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии

§1. Углы и отрезки, связанные с окружностью

Угол между касательной и хордой. Теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник.

§2. Решение треугольников

Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Задача Эйлера.

§3. Теорема Менелая и Чевы

Теорема Менелая. Теорема Чевы.

§4. Эллипс, гипербола и парабола

Эллипс. Гипербола и парабола.

Введение

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Глава I. Параллельность прямых и плоскостей

§1. Параллельность прямых, прямой и плоскости

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости.

§2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми

Скрещивающиеся прямые. Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Контрольная работа по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».

§3. Параллельность плоскостей

Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.

§4. Тетраэдр и параллелепипед

Тетраэдр. Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда. Задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.

Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр, параллелепипед».

Зачетная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей».

Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей

§1. Перпендикулярность прямой и плоскости

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.

§2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью

Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.

§3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Свойство диагоналей прямоугольного параллелепипеда.

Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Зачетная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Глава III. Многогранники

§1. Понятие многогранника. Призма

Понятие многогранника. Призма. Виды призм. Наклонная призма. Площадь поверхности прямой и наклонной призмы. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора.

§2. Пирамида

Пирамида. Площадь полной поверхности пирамиды. Правильная пирамида. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды. Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды.

§3. Правильные многогранники

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве. Правильные многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников.

Контрольная работа по теме «Многогранники».

Зачетная работа по теме «Многогранники».

Обобщающее повторение курса геометрии 10 класса

Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Решение проектных (жизненных) задач.

Годовая контрольная работа.

11-й класс - 272 часа

Алгебра и начала математического анализа (204 часа)

Глава I. Функции. Производные. Интегралы

§1. Функции и их графики

Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.

§2. Предел функции и непрерывность

Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.

§3. Обратные функции

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

Контрольная работа по теме «Функции».

§4. Производная

Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

Контрольная работа по теме «Производная».

§5. Применение производной

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближённые вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функции. Производные высших порядков. Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производных. Формула и ряд Тейлора.

Контрольная работа по теме «Применение производной».

§6. Первообразная и интеграл

Понятие первообразной. Замена переменной. Интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Приближённое вычисление определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Понятие дифференциального уравнения. Свойства определённого интеграла. Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах.

Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.

Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы

§7. Равносильность уравнений и неравенств

Равносильные преобразования уравнений. Равносильные преобразования неравенств. Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

§8. Уравнения-следствия

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.

§9. Равносильность уравнений и неравенств системам

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$. Решение неравенств с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем (продолжение). Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$.

§10. Равносильность уравнений на множествах

Основные понятия. Возведение уравнения в чётную степень. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований. Уравнения с дополнительными условиями.

Контрольная работа по теме «Равносильность уравнений».

§11. Равносильность неравенств на множествах

Основные понятия. Возведение неравенств в чётную степень. Умножение неравенства на функцию. Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Неравенства с дополнительными условиями. Нестрогие неравенства.

§12. Метод промежутков для уравнений и неравенств

Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

Контрольная работа по теме «Равносильность неравенств».

§13*. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств

Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функций. Использование монотонности и экстремумов функций. Использование свойств синуса и косинуса.

§14. Системы уравнений с несколькими неизвестными

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

Стандартизированная письменная работа по математике.

§15*. Уравнения, неравенства и системы с параметрами

Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром. Задачи с условиями.

Глава III. Комплексные числа

§16*. Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексных чисел

Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряжённые комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа.

§17*. Тригонометрическая форма комплексных чисел

Тригонометрическая форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел и их свойства.

§18*. Корни многочленов. Показательная форма комплексных чисел

Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа.

Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа

Действительные числа. Числовые функции. Тригонометрические функции. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения. Производная. Применение производной. Решение прикладных задач на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения. Степени и корни. Степенные функции. Показательная и логарифмическая функции. Первообразная и интеграл. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Комбинаторика и вероятность. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Решение проектных (жизненных) задач.

Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.

Геометрия (68 часов)

Повторение

Многогранники.

Глава VI. Цилиндр, конус и шар

§1. Цилиндр

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.

§2. Конус

Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.

§3. Сфера

Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.

Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности. Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар».

Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар».

Глава VII. Объёмы тел

§1. Объём прямоугольного параллелепипеда

Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.

§2. Объёмы прямой призмы и цилиндра

Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Объём прямой призмы и цилиндра.

§3. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса

Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Решение задач по теме «Объём пирамиды и конуса».

Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.

§4. Объём шара и площадь сферы

Объём шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы».

Контрольная работа по теме «Объёмы тел».

Глава IV. Векторы в пространстве

§1. Понятие вектора в пространстве

Понятие вектора. Равенство векторов.

§2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число

Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.

§3. Компланарные векторы

Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

Зачетная работа по теме «Векторы в пространстве».

Метод координат в пространстве. Движения

Координаты точки и координаты вектора

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.

§2. Скалярное произведение векторов

Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».

§3. Движения

Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Решение задач по теме «Симметрия». Параллельный перенос. Преобразование подобия. Решение задач по теме «Движения».

Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве. Движения».

Итоговое повторение курса стереометрии

Многогранники. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус, шар. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. Комбинации с описанными сферами. Комбинации с вписанными сферами. Решение задач по всем темам планиметрии. Решение задач по всем темам стереометрии. Решение задач по всем темам планиметрии и стереометрии. Решение проектных (жизненных) задач.

Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.

III. Тематическое планирование
Алгебра и начала математического анализа
10 класс
(6 часов * 36 недель = 216 часов)

№	Тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Повторение	Примечание
Глава I. Корни, степени, логарифмы (114 часов)					
§1. Действительные числа (15 часов)					
1	Понятие действительного числа.	1	Привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности учащихся; побуждать учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками; применять на уроке интерактивные формы работы: учебные дискуссии, викторины; формировать культуру вычислений, умения проводить логические доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений; оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры и начал математического анализа.	Натуральные, целые, рациональные, иррациональные числа.	П. 1.1
2	Понятие действительного числа.	1			П. 1.1
3	Понятие действительного числа.	1			П. 1.1
4	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1		Свойства действительных чисел.	П. 1.2
5	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1			П. 1.2
6	Метод математической индукции.	1		Числовые промежутки. Объединение и пересечение множеств.	П. 1.3*
7	Метод математической индукции.	1			П. 1.3*
8	Перестановки.	1		Перебор вариантов, дерево вариантов. Формула числа перестановок.	П. 1.4
9	Размещения.	1			П. 1.5
10	Сочетания.	1			П. 1.6
11	Доказательство числовых неравенств.	1		Неравенства, числовые промежутки.	П. 1.7*
12	Делимость целых чисел.	1			П. 1.8*
13	Делимость целых чисел.	1		Признаки делимости.	П. 1.8*
14	Сравнения по модулю m .	1			П. 1.9*
15	Задачи с целочисленными неизвестными.	1			П. 1.10*
§2. Рациональные уравнения и неравенства (33 часа)					
16	Рациональные выражения.	1	Привлекать внимание учащихся к ценностным аспектам изучаемых на уроке явлений, понятий, приёмов; воспитывать у учащихся логическую культуру мышления, строгость и стройность в	Алгебраические выражения, симметрический многочлен.	П. 2.1
17	Рациональные выражения.	1			П. 2.1
18	Рациональные выражения.	1			П. 2.1
19	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	1		Формулы	П. 2.2

20	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	1	умозаключениях; содействовать повышению привлекательности науки для подрастающего поколения; применять на уроке интерактивные формы работы с учащимися: групповая работа или работа в парах, которые учат учащихся командной работе; организовывать шефство эрудированных школьников над неуспевающими одноклассниками; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля.	сокращенного умножения.	П. 2.2
21	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Подготовка к контрольной работе.	1			П. 2.2
22	<i>Входная контрольная работа.</i>	1			
23	Анализ контрольной работы. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1		Одночлены и многочлены. Действия с многочленами.	П. 2.3*
24	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1			П. 2.3*
25	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1			П. 2.3*
26	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1			П. 2.3*
27	Теорема Безу.	1			П. 2.4*
28	Корень многочлена.	1		Произведение многочленов. Деление многочленов.	П. 2.5*
29	Корень многочлена.	1			П. 2.5*
30	Рациональные уравнения.	1		Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Рациональные выражения.	П. 2.6
31	Рациональные уравнения.	1			П. 2.6
32	Рациональные уравнения.	1			П. 2.6
33	Системы рациональных уравнений.	1		Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю.	П. 2.7
34	Системы рациональных уравнений.	1			
35	Метод интервалов решения неравенств.	1		Корень многочлена.	П. 2.8
36	Метод интервалов решения неравенств.	1			П. 2.8
37	Метод интервалов решения неравенств.	1			П. 2.8
38	Метод интервалов решения неравенств.	1			П. 2.8
39	Рациональные неравенства.	1		Числовые неравенства, числовые промежутки. Метод интервалов.	П. 2.9
40	Рациональные неравенства.	1			П. 2.9
41	Рациональные неравенства.	1			П. 2.9
42	Нестрогие неравенства.	1		Строгие и нестрогие неравенства. Метод интервалов.	П. 2.10
43	Нестрогие неравенства	1			П. 2.10
44	Нестрогие неравенства.	1			П. 2.10
45	Нестрогие неравенства.	1	П. 2.10		

46	Системы рациональных неравенств.	1		Неравенства с одной переменной.	П. 2.11
47	Системы рациональных неравенств. Подготовка к контрольной работе.	1			П. 2.11
48	Контрольная работа по теме «Рациональные уравнения и неравенства».	1			
§3. Корень степени n (18 часов)					
49	Анализ контрольной работы. Понятие функции и её графика.	1	<p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности (анализ проблемных ситуаций); организовать в рамках урока проявления активной жизненной позиции учащихся; организовывать для учащихся ситуации самооценки; применять интерактивные формы работы с учащимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; развивать ответственность, принципы коллективизма и солидарности; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения различных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.</p>	Зависимая и независимая переменные. Область определения функции.	П. 3.1
50	Понятие функции и её графика.	1		П. 3.1	
51	Функция $y=x^n$.	1		Квадратичная функция, её свойства и график.	П. 3.2
52	Функция $y=x^n$.	1		П. 3.2	
53	Понятие корня степени n.	1		Квадратный корень. Кубический корень.	П. 3.3
54	Понятие корня степени n. Корни четной и нечетной степеней.	1		Парабола. Кубическая парабола. Область определения функции.	П. 3.4
55	Корни четной и нечетной степеней.	1			П. 3.4
56	Корни четной и нечетной степеней.	1			П. 3.4
57	Арифметический корень.	1		Возведение в степень. Свойства степеней и корней.	П. 3.5
58	Арифметический корень.	1			П. 3.5
59	Свойства корней степени n.	1		Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.	П. 3.6
60	Свойства корней степени n.	1			П. 3.6
61	Свойства корней степени n.	1			П. 3.6
62	Свойства корней степени n.	1			П. 3.6
63	Функция $y=\sqrt[n]{x}$ ($x \geq 0$).	1		Область определения. Множество значений. График функции.	П. 3.7*
64	Функция $y=\sqrt[n]{x}$.	1			П. 3.8*
65	Корень степени n из натурального числа. Подготовка к контрольной работе.	1	Арифметический корень, иррациональные числа.	П. 3.9*	
66	Контрольная работа по теме «Корень степени n».	1			

§4. Степень положительного числа (17 часов)

67	Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем.	1	<p>Привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности учащихся; побуждать учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками; применять на уроке интерактивные формы работы: учебные дискуссии, работа в малых группах, синквейн, кластер; развивать ответственность, принципы коллективизма и солидарности; популяризировать культурные и семейные ценности; формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения.</p>	Степень с целым показателем.	П. 4.1
68	Степень с рациональным показателем.	1		Степень с натуральным показателем и её свойства.	П. 4.1
69	Свойства степени с рациональным показателем.	1		Числовая последовательность	П. 4.2
70	Свойства степени с рациональным показателем.	1		Предел последовательности.	П. 4.2
71	Понятие предела последовательности.	1		Последовательность, прогрессия, ряд.	П. 4.3
72	Понятие предела последовательности.	1		Иррациональные числа. Число π	П. 4.3
73	Свойства пределов.	1		Степень с рациональным показателем и её свойства.	П. 4.4*
74	Свойства пределов.	1		Область определения и множество значений. График функции.	П. 4.4*
75	Свойства пределов.	1			П. 4.4*
76	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1			П. 4.5
77	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1			П. 4.5
78	Число e .	1			П. 4.6
79	Понятие степени с иррациональным показателем.	1			П. 4.7
80	Понятие степени с иррациональным показателем.	1			П. 4.7
81	Показательная функция.	1			П. 4.8
82	Показательная функция. Подготовка к стандартизированной работе.	1			П. 4.8
83	<i>Стандартизированная письменная работа по математике №1</i>	1			

§5. Логарифмы (11 часов)

84	Понятие логарифма.	1	<p>Привлекать внимание учащихся к ценностным аспектам изучаемых на уроке явлений, понятий, приёмов; использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор проблемных ситуаций для обсуждения в классе; инициировать учащихся</p>	Степень числа.	П. 5.1
85	Анализ стандартизированной работы. Понятие логарифма.	1		Показательная функция.	П. 5.1
86	Понятие логарифма.	1		Число e . Логарифм числа.	П. 5.1
87	Свойства логарифмов.	1			П. 5.2
88	Свойства логарифмов.	1			П. 5.2
89	Свойства логарифмов.	1			П. 5.2

90	Свойства логарифмов.	1	к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации; формировать культуру вычислений, умения проводить логические доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни.	Показательная функция, её свойства и график.	П. 5.3
91	Логарифмическая функция.	1			П. 5.3
92	Логарифмическая функция.	1		Логарифм числа.	П. 5.3
93	Десятичные логарифмы.	1			П. 5.4*
94	Степенные функции.	1			Область определения и множество значений. График функции.
§6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (18 часов)					
95	Простейшие показательные уравнения.	1	Развивать у учащихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; формировать способность к труду и жизни в условиях современного мира; организовать в рамках урока проявления активной жизненной позиции учащихся; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля; расширять конструктивное участие школьников в принятии решений, затрагивающих их интересы; формировать способности преодолевать интеллектуальные трудности, проявлять уважение к интеллектуальному труду; воспитывать у учащихся логическую культуру мышления, строгость и стройность в умозаключениях; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения различных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.	Равносильность уравнений. Корень уравнения. Степень числа.	П. 6.1
96	Простейшие показательные уравнения.	1			П. 6.1
97	Простейшие логарифмические уравнения.	1		Равносильность уравнений. Корень уравнения. Степень числа.	П. 6.2
98	Простейшие логарифмические уравнения.	1			П. 6.2
99	Простейшие логарифмические уравнения.	1		Основные приемы решения уравнений.	П. 6.2
100	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			П. 6.3
101	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			П. 6.3
102	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1		П. 6.3	
103	Простейшие показательные неравенства.	1		Равносильность неравенств. Числовые промежутки. Числовая прямая. Показательная функция.	П. 6.4
104	Простейшие показательные неравенства.	1			П. 6.4
105	Простейшие показательные неравенства.	1		Числовые промежутки. Числовая прямая. Логарифмическая функция.	П. 6.4
106	Простейшие логарифмические неравенства.	1			П. 6.5
107	Простейшие логарифмические неравенства.	1		Равносильность неравенств. Методы решения неравенств.	П. 6.5
108	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			П. 6.6
109	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			П. 6.6

110	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			П. 6.6
111	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Подготовка к контрольной работе.	1			П. 6.6
112	Контрольная работа по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства».	1			
Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции (71 час)					
§7. Синус и косинус угла (13 часов)					
113	Анализ контрольной работы. Понятие угла.	1	Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; формировать у учащихся гражданскую позицию, способности к труду и жизни в условиях современного мира; организовывать для учащихся ситуации самооценки; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения различных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.	Угол. Нулевой угол. Развернутый угол.	П. 7.1
114	Радианная мера угла.	1		Радианная мера угла. Градусная мера угла.	П. 7.2
115	Определение синуса и косинуса угла.	1		Единичная окружность. Синус угла. Косинус угла.	П. 7.3
116	Определение синуса и косинуса угла.	1		Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.	П. 7.3
117	Основные формулы для $\sin\alpha$ и $\cos\alpha$.	1			П. 7.4
118	Основные формулы для $\sin\alpha$ и $\cos\alpha$.	1		Синус угла. Свойства $\sin\alpha$. Косинус угла. Свойства $\cos\alpha$.	П. 7.4
119	Арксинус.	1			П. 7.5
120	Арксинус.	1			П. 7.6
121	Арккосинус.	1			П. 7.6
122	Арккосинус.	1			П. 7.5
123	Арксинус. Арккосинус.	1		П. 7.6	
124	Примеры использования арксинуса и арккосинуса.	1		Арксинус. Арккосинус.	П. 7.7*
125	Формулы для арксинуса и арккосинуса.	1			П. 7.8*
§8. Тангенс и котангенс угла (12 часов)					
126	Определение тангенса и котангенса угла.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего	Единичная окружность. Тангенс угла. Котангенс угла.	П. 8.1
127	Определение тангенса и котангенса угла.	1		П. 8.1	

128	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$.	1	отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля; применять на уроке интерактивные формы работы: работа в малых группах, синквейн, кластер; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения различных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.	Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.	П. 8.2
129	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$.	1			П. 8.2
130	Арктангенс.	1			П. 8.3
131	Арктангенс.	1			П. 8.3
132	Арккотангенс.	1			П. 8.4*
133	Арккотангенс.	1			П. 8.4*
134	Арккотангенс.	1			П. 8.4*
135	Примеры использования арктангенса и арккотангенса.	1			П. 8.5*
136	Формулы для арктангенса и арккотангенса. Подготовка к контрольной работе.	1			П. 8.6*
137	Контрольная работа по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла».	1			
§9. Формулы сложения (16 часов)					
138	Анализ контрольной работы. Косинус разности и косинус суммы двух углов.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность учащихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых мини-проектов, что даст учащимся возможность генерирования оформления собственных идей; организовывать для учащихся ситуации самооценки; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения различных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.	Единичная окружность. Синус угла. Косинус угла.	П. 9.1
139	Косинус разности и косинус суммы двух углов.	1			П. 9.1
140	Косинус разности и косинус суммы двух углов.	1			П. 9.1
141	Формулы для дополнительных углов.	1			П. 9.2
142	Синус суммы и синус разности двух углов.	1			П. 9.3
143	Синус суммы и синус разности двух углов.	1			П. 9.3
144	Сумма и разность синусов и косинусов.	1			П. 9.4
145	Сумма и разность синусов и косинусов.	1			П. 9.4
146	Сумма и разность синусов и косинусов.	1			П. 9.4
147	Формулы для двойных и половинных углов.	1			П. 9.5
148	Формулы для двойных и половинных углов.	1	П. 9.5		

149	Произведение синусов и косинусов.	1		Синус угла. Косинус угла. Таблица значений тригонометрических функций. Знаки тригонометрических функций.	П. 9.6*
150	Произведение синусов и косинусов.	1			П. 9.6*
151	Произведение синусов и косинусов.	1			П. 9.6*
152	Формулы для тангенсов.	1			П. 9.7*
153	Формулы для тангенсов.	1			П. 9.7*
§10. Тригонометрические функции числового аргумента (11 часов)					
154	Функция $y = \sin x$.	1	<p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; формировать понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p>	<p>Функция числа. Период. Периодическая функция.</p> <p>Функция $y = \sin x$. Свойства. График.</p> <p>Свойства функции. Монотонность функции.</p> <p>Функция $y = \operatorname{tg} x$. Свойства. График.</p>	П. 10.1
155	Функция $y = \sin x$.	1			П. 10.1
156	Функция $y = \cos x$.	1			П. 10.2
157	Функция $y = \cos x$.	1			П. 10.2
158	Функция $y = \cos x$.	1			П. 10.2
159	Функция $y = \operatorname{tg} x$.	1			П. 10.3
160	Функция $y = \operatorname{tg} x$.	1			П. 10.3
161	Функция $y = \operatorname{ctg} x$.	1			П. 10.4
162	Функция $y = \operatorname{ctg} x$.	1			П. 10.4
163	Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Подготовка к контрольной работе.	1			П. 10.4
164	Контрольная работа по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции».	1			
§11. Тригонометрические уравнения и неравенства (19 часов)					
165	Анализ контрольной работы. Простейшие тригонометрические уравнения.	1	<p>Привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности учащихся; побуждать учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками; проектировать ситуации и события,</p>	<p>Основные тригонометрические функции. Секанс, косеканс. Уравнение вида $f(x) = a$.</p> <p>Тригонометрический круг. Формулы корней</p>	П. 11.1
166	Простейшие тригонометрические уравнения.	1			П. 11.1
167	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			П. 11.2
168	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			П. 11.2

169	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1	развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребёнка; организовывать в рамках урока поощрение учебной и социальной успешности; побуждать школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций.	простейших тригонометрических уравнений.	П. 11.2	
170	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			П. 11.2	
171	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.	1		Основное тригонометрическое тождество. Формулы сложения. Понижение кратности углов. Понижение степени уравнения.	П. 11.3	
172	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.	1			П. 11.3	
173	Однородные уравнения.	1			П. 11.4	
174	Простейшие неравенства для синуса и косинуса.	1			Графики функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$.	П.11.5*
175	Простейшие неравенства для синуса и косинуса.	1				П.11.5*
176	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса.	1			Графики функций $y=tgx$ и $y=ctgx$. Основные методы решения тригонометрических неравенств.	П.11.6*
177	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1				П.11.7*
178	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Подготовка к стандартизированной работе.	1				П.11.7*
179	<i>Стандартизированная письменная работа по математике №2</i>	1				
180	Анализ стандартизированной работы. Введение вспомогательного угла.	1			Формулы корней простейших тригонометрических уравнений. Однородные уравнения. Основные формулы тригонометрии.	П.11.8*
181	Введение вспомогательного угла.	1		П.11.8*		
182	Введение вспомогательного угла.	1		П.11.8*		
183	Замена неизвестного $t=\sin x+\cos x$.	1	П.11.9*			
Глава III. Элементы теории вероятностей (13 часов)						
§12. Вероятность события (7 часов)						
184	Понятие вероятности события.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности: самостоятельная работа с учебником, работа с дополнительной литературой; организовывать в рамках урока	Событие. Случайные события. Несовместные события. Противоположные	П. 12.1	
185	Понятие вероятности события.	1			П. 12.1	
186	Понятие вероятности события.	1			П. 12.1	
187	Понятие вероятности события.	1			П. 12.1	

			поощрение учебной и социальной успешности; опираться на жизненный опыт учащихся с учётом воспитательных базовых национальных ценностей; побуждать школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; формировать умения измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы	события. Вероятность события. Сумма событий. произведение событий.	
188	Свойства вероятностей событий.	1			П. 12.2
189	Свойства вероятностей событий.	1			П. 12.2
190	Свойства вероятностей событий.	1			П. 12.2
§13*. Частота. Условная вероятность (4 часа)					
191	Относительная частота события.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; организовывать для учащихся ситуации самооценки; формировать умение воспринимать и критически анализировать информацию, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.	Относительная частота событий. Устойчивость событий. Независимые события.	П.13.1*
192	Относительная частота события.	1			П.13.1*
193	Относительная частота события.	1			П.13.1*
194	Условная вероятность. Независимые события.	1			П.13.2*
§14*. Математическое ожидание. Закон больших чисел (2 часа)					
195	Математическое ожидание. Сложный опыт.	1	Воспитывать у учащихся такие черты характера, как настойчивость и целеустремленность чувство уважения к жизни других людей и жизни вообще; формировать у учащихся внутренней модели математической ситуации, умения проверять математическое доказательство, приводить пример; воспитывать.	Среднее значение, математическое ожидание. Вероятность событий.	П.14.1* П.14.2*
196	Формула Бернулли. Закон больших чисел.	1			П.14.3*
Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса (20 часов)					
197	Действительные числа.	1	Применять на уроке интерактивные формы работы с учащимися: включение в урок игровых процедур, которые способствуют налаживанию	Множества чисел. Свойства действительных чисел. ММИ.	Рогани н А.Н. ЕГЭ.

198	Рациональные уравнения и неравенства.	1	<p>позитивных межличностных отношений в классе; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; опираться на жизненный опыт учащихся с учётом воспитательных базовых национальных ценностей; развивать у учащихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; формировать способности преодолевать интеллектуальные трудности, проявлять уважение к интеллектуальному труду; побуждать школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; формировать представление о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения.</p>	Уравнение, корни уравнения, линейные, квадратные и рациональные уравнения.	Математика: пошаговая подготовка
199	Рациональные уравнения и неравенства.	1		Корень степени n , арифметический корень, свойства корней.	
200	Рациональные уравнения и неравенства.	1		Логарифм. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция.	
201	Корень степени n .	1		Показательная и логарифмическая функции.	
202	Корень степени n .	1		Показательные и логарифмические уравнения.	
203	Логарифмы.	1		Показательные и логарифмические неравенства.	
204	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	1		Единичная окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс.	
205	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	1		Косинус (синус) разности и суммы двух углов. Формулы приведения.	
206	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	1		Формулы корней простейших тригонометрических уравнений. Таблица значений.	
207	Тригонометрические функции.	1			
208	Формулы сложения.	1			
209	Формулы сложения.	1			
210	Тригонометрические уравнения и неравенства.	1			
211	Тригонометрические уравнения и неравенства.	1			
212	Тригонометрические уравнения и неравенства. Подготовка к контрольной работе.	1			
213	<i>Годовая контрольная работа по алгебре и началам математического анализа.</i>	1			
214	<i>Годовая контрольная работа по алгебре и началам</i>	1			

	математического анализа.			
215	Анализ контрольной работы. Элементы теории вероятностей.	1		Вероятность события. Свойства вероятностей событий.
216	Итоговое занятие. Решение проектных (жизненных) задач.	1		
Всего		216 часов		

Геометрия
10 класс
(2 часа * 36 недель = 72 часа)

№	Тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Повторение	Примечание
Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии (12 часа)					
§1. Углы и отрезки, связанные с окружностью (4 часа)					
1	Угол между касательной и хордой. Теоремы об отрезках, связанных с окружностью.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля.	Касательная, хорда. Определения и свойства геометрических фигур.	П.85,86
2	Углы с вершинами внутри и вне круга.	1		П. 86	
3	Вписанный четырехугольник.	1		Точка, окружность, радиус, диаметр, хорда, касательная, секущая, вписанный многоугольник, описанный многоугольник.	П. 87
4	Описанный четырехугольник.	1		П. 88	
§2. Решение треугольников (4 часа)					
5	Теорема о медиане.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; организовывать для учащихся ситуации самооценки.	Медиана треугольника.	П. 90
6	Теорема о биссектрисе треугольника.	1		Биссектриса треугольника.	П. 91
7	Формулы площади треугольника.	1		Формулы площади треугольника.	П.92,93

8	Задача Эйлера.	1		Теорема синусов, теорема косинусов.	П. 94
§3. Теорема Менелая и Чевы (2 часа)					
9	Теорема Менелая.	1	Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; применять интерактивные формы работы: работа в малых группах, синквейн, кластер.	Треугольник, пропорциональные отрезки в треугольнике.	П.95
10	Теорема Чевы.	1			П.96
§4. Эллипс, гипербола и парабола (2 часа)					
11	Эллипс.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.	Кривые второго порядка.	П.97
12	Гипербола и парабола.	1			П.98,99
Введение (3 часа)					
13	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Организовывать в рамках урока поощрение учебной и социальной успешности; формировать абстрактное мышление, эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества; развивать у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур в пространстве; побуждать школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.	Точка, плоскость.	прямая, П. 1,2
14	Некоторые следствия из аксиом.	1		Точка, плоскость.	прямая, П. 3
15	Некоторые следствия из аксиом.	1		Точка, плоскость.	прямая, П. 3
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)					
§1. Параллельность прямых, прямой и плоскости (4 часа)					
16	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех	1	Привлекать внимание учащихся к	Параллельные прямые.	П. 4

	прямых.		обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности учащихся; побуждать учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками;		
17	Параллельность прямой и плоскости.	1		Точка, прямая, плоскость, параллельность.	П. 5
18	Параллельность прямой и плоскости.	1	организовывать в рамках урока поощрение учебной и социальной успешности;	Точка, прямая, плоскость, параллельность.	П. 6
19	Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости».	1	формировать способность к логическому рассуждению.	Точка, прямая, плоскость, параллельность.	П. 4-6
§2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми (5 часов)					
20	Скрещивающиеся прямые. Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; воспитывать у учащихся чувство уважения к жизни других людей и жизни вообще; формировать у учащихся внутренней модели математической ситуации, умения проверять математическое доказательство, приводить пример; организовывать для учащихся ситуации самооценки.	Точка, прямая, плоскость, параллельность, скрещивающиеся прямые.	П. 7
21	Угол с сонаправленными сторонами.	1		Точка, прямая, плоскость, параллельность, скрещивающиеся прямые.	П. 8
22	Угол между прямыми.	1		Точка, прямая, плоскость, параллельность, скрещивающиеся прямые, сонаправленные стороны, угол между скрещивающимися прямыми.	П. 9
23	Решение задач по теме «Угол между прямыми». Подготовка к контрольной работе.	1			
24	Контрольная работа по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».	1			
§3. Параллельность плоскостей (2 часа)					
25	Анализ контрольной работы. Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать мировоззрение,	Параллельные прямые, параллельные плоскости.	П. 10
26	Свойства параллельных плоскостей.	1			П. 11

			соответствующее современному уровню развития науки.		
§4. Тетраэдр и параллелепипед (6 часов)					
27	Тетраэдр.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность учащихся в рамках реализации ими групповых мини-проектов, что даст учащимся возможность генерирования оформления собственных идей; организовывать для учащихся ситуации самооценки; воспитывать трудолюбие, упорство, аккуратность и целеустремленность при выполнении заданий.	Многогранники.	П. 12
28	Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	1		Теоремы Чевы и Менелая.	П. 13, 95-96
29	Задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.	1		Тетраэдр, параллелепипед. Плоскость сечения.	П.14
30	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед». Подготовка к контрольной работе.	1		Тетраэдр, параллелепипед. Плоскость сечения.	П.10-14
31	Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр, параллелепипед».	1			
32	Зачетная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	1			
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)					
§1. Перпендикулярность прямой и плоскости (5 часов)					
33	Анализ контрольной работы. Перпендикулярные прямые в пространстве.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля, способности преодолевать интеллектуальные трудности, проявлять уважение к интеллектуальному труду.	Перпендикуляр, прямая, плоскость.	П.15,16
34	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1		Перпендикуляр, прямая, плоскость.	П. 17
35	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1		Перпендикуляр, прямая, плоскость.	П.17,18
36	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1		Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	П.15-18
37	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».	1		Перпендикуляр, прямая, плоскость. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	П.15-18
§2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью (6 часов)					
38	Расстояние от точки до плоскости.	1	Создавать доверительный психологический	Перпендикуляр,	П.19

			климат в классе во время урока; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; формировать у учащихся способности к труду и жизни в условиях современного мира; организовывать для учащихся ситуации самооценки.	прямая, плоскость, наклонная, проекция наклонной.	
39	Теорема о трех перпендикулярах.	1		Расстояние, теорема Пифагора.	П.20
40	Теорема о трех перпендикулярах.	1			П.19,20
41	Угол между прямой и плоскостью.	1			П. 21
42	Угол между прямой и плоскостью.	1			П.20,21
43	Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью».	1		Перпендикуляр, прямая, плоскость, наклонная, проекция наклонной, угол между прямой и плоскостью.	П.19-21
§3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей (6 часов)					
44	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; применять на уроке интерактивные формы работы: работа в малых группах, синквейн, кластер.	Плоскость, граница плоскостей (или ребро), перпендикуляры к общей границе, линейный угол.	П. 22
45	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1			П. 23
46	Прямоугольный параллелепипед. Свойство диагоналей прямоугольного параллелепипеда.	1		Прямоугольный параллелепипед, ребра, грани.	П. 24
47	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Подготовка к контрольной работе.	1		Двугранный угол. Прямоугольный параллелепипед. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. ТТП.	П.22-24
48	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1			
49	Зачетная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1			

Глава III. Многогранники (16 часов)

§1. Понятие многогранника. Призма (5 часов)

50	Анализ контрольной работы. Понятие многогранника. Призма. Виды призм.	1	<p>Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применять на уроке интерактивные формы работы с учащимися: викторины, учебные мини-проекты, которые учат командной работе и взаимодействию; организовывать для учащихся ситуации самооценки; развивать пространственное мышление, как процесс создания, оперирования образами и ориентации в реальном и воображаемом пространстве при решении различного типа задач.</p>	Треугольники, четырехугольники. Многогранники.	П.27,30
51	Наклонная призма. Площадь поверхности прямой и наклонной призмы.	1		Призма, боковые ребра, боковые грани, диагональное сечение.	П. 30
52	Геометрическое тело.	1		Граница фигуры, ограниченная фигура, внутренняя точка фигуры.	П.28
53	Теорема Эйлера.	1		Выпуклый многогранник, грани, вершины, ребра.	П.29
54	Пространственная теорема Пифагора.	1		Геометрическое тело, теорема Эйлера.	П. 31

§2. Пирамида (4 часа)

55	Пирамида. Площадь полной поверхности пирамиды.	1	<p>Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения (анализ предлагаемого рассуждения, подтверждение его правильности; формировать ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию; применять на уроке интерактивные формы работы: работа в малых группах, синквейн, кластер; воспитывать творческий стиль мышления, включающий в себя сообразительность, наблюдательность, хорошую память, острый глазомер, фантазию, внимательность.</p>	Треугольники, четырехугольники.	П.32
56	Правильная пирамида. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды.	1		Пирамида, боковые ребра, высота пирамиды.	П.33
57	Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды.	1		Трапеция. Площадь поверхности.	П.34
58	Решение задач по теме «Пирамида».	1		Пирамида, боковые ребра, высота пирамиды, правильная пирамида, апофема пирамиды, площадь поверхности.	П.32-34

§3. Правильные многогранники (7 часов)

59	Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве.	1	Побуждать учащихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и	Примеры симметрий в окружающем мире.	П.35
----	---	---	--	--------------------------------------	------

60	Правильные многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников.	1	самоорганизации; формировать способности к логическому рассуждению и коммуникации; развивать навыки совместной работы и умения работать самостоятельно; организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательства, анализ решения задач, выполнение заданий по разграничению понятий.	Многоугольники. Симметрия, ось симметрии.	П.36-37
61	Решение задач по теме «Правильные многогранники».	1		Теорема Эйлера.	П.35-37
62	Решение задач по теме «Правильные многогранники».	1		Правильные многогранники: тетраэдр, икосаэдр, октаэдр, гексаэдр, додекаэдр.	П.35-37
63	Решение задач по теме «Многогранники». Подготовка к контрольной работе.	1		Многогранники: призма, пирамида, правильные многогранники.	П.35-37
64	Контрольная работа по теме «Многогранники».	1			
65	Зачетная работа по теме «Многогранники».	1			
Обобщающее повторение курса геометрии 10 класса (7 часов)					
66	Анализ контрольной работы. Параллельность прямых и плоскостей.	1	Применять на уроке интерактивные формы работы с учащимися: включение в урок игровых процедур, которые способствуют налаживанию позитивных межличностных отношений в классе; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; опираться на жизненный опыт учащихся с учётом воспитательных базовых национальных ценностей; развивать у учащихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; формировать готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной	Параллельные прямые в пространстве, параллельность прямой и плоскости, скрещивающиеся прямые.	Роганин А.Н. ЕГЭ. Математика: пошаговая подготовка
67	Параллельность прямых и плоскостей.	1		Перпендикулярные прямые в пространстве, перпендикулярность прямой и плоскости, ТТП, угол между прямой и плоскостью, признак перпендикулярности двух плоскостей.	
68	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1		Понятие многогранника, призма, пирамида, правильная пирамида,	
69	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1			
70	Многогранники. Подготовка к контрольной работе.	1			

			деятельности; побуждать школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.	правильные многогранники.	
71	<i>Годовая контрольная работа</i> по геометрии.	1			
72	Анализ контрольной работы. Решение проектных (жизненных) задач.	1			
Всего		72 часа			

Алгебра и начала математического анализа

11 класс

(6 часов * 34 недели = 204 часа)

№	Тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Повторение	Примечание
Глава I. Функции. Производные. Интегралы (82 часа)					
§1. Функции и их графики (13 часов)					
1	Элементарные функции.	1	Привлекать внимание учащихся к ценностным аспектам изучаемых на уроке явлений, понятий, приёмов; использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; содействовать повышению привлекательности науки для подрастающего поколения; применять на уроке интерактивные формы работы с учащимися: групповая работа или работа в парах, которые учат учащихся командной работе; организовывать шефство эрудированных школьников над неуспевающими одноклассниками; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля; понимать и использовать функциональные понятия, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами, построению жизненных планов во временной перспективе.	Функция, аргумент функции, значение функции.	П. 1.1
2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	1		Функция, множество значений функции, ограниченность функций.	П. 1.2
3	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	1		П. 1.2	
4	Чётность, нечётность, периодичность функций.	1		Четность и нечетность функций.	П. 1.3
5	Чётность, нечётность, периодичность функций.	1			П. 1.3
6	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	1		Монотонность функций.	П. 1.4
7	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	1			П. 1.4
8	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1		График функции. Непрерывность функции.	П. 1.5
9	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1			П. 1.5
10	Основные способы преобразования графиков.	1		Симметрия. Преобразование графиков.	П. 1.6
11	Основные способы преобразования графиков.	1			П. 1.6
12	Графики функций, содержащих модули.	1			П. 1.7*
13	Графики сложных функций.	1			П. 1.8*
§2. Предел функции и непрерывность (7 часов)					
14	Понятие предела функции.	1	Привлекать внимание к использованию	Последовательность.	П. 2.1

15	Односторонние пределы.	1	функциональных представлений и свойств функций для решения задач из различных разделов курса математики, физики, химии и др.; побуждать учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками; применять на уроке интерактивные формы работы: учебные дискуссии, викторины; формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию.	Окрестность точки.	П. 2.2
16	Свойства пределов функций.	1		Правый (левый) предел в точке.	П. 2.3
17	Свойства пределов функций.	1		Непрерывность функции.	П. 2.3
18	Понятие непрерывности функции.	1			П. 2.4
19	Непрерывность элементарных функций.	1			П. 2.5
20	Разрывные функции.	1		Приращение аргумента, приращение функции, точки разрыва.	П. 2.6*
§3. Обратные функции (8 часов)					
21	Понятие обратной функции.	1	Привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности учащихся; применять на уроке интерактивные формы работы: учебные дискуссии, работа в малых группах, кластер; развивать ответственность, принципы коллективизма и солидарности; формировать умения и навыки самоконтроля; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.	Функция. График функции.	П. 3.1
22	Понятие обратной функции.	1			П. 3.1
23	Взаимно обратные функции.	1		Тригонометрические функции. Область определения функции. Область значения функции.	П. 3.2*
24	Обратные тригонометрические функции.	1			П. 3.3*
25	Обратные тригонометрические функции.	1			П. 3.3*
26	Примеры использования обратных тригонометрических функций.	1			П. 3.4*
27	Примеры использования обратных тригонометрических функций. Подготовка к контрольной работе.	1			П. 3.4*
28	Контрольная работа по теме «Функции»	1			
§4. Производная (14 часов)					
29	Анализ контрольной работы. Понятие производной.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности (анализ проблемных ситуаций); организовать в рамках урока проявления активной жизненной позиции учащихся, ситуации самооценки; применять	Функция, приращение аргумента, приращение функции, тангенс угла, касательная.	П. 4.1
30	Понятие производной.	1		П. 4.1	
31	Производная суммы. Производная разности.	1		Производная функции.	П. 4.2
32	Производная суммы. Производная разности.	1		Таблица производных.	П. 4.2
33	Непрерывность функции, имеющей производную.	1		Функция. Непрерывность	П. 4.3*

	Дифференциал.		интерактивные формы работы с учащимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; развивать ответственность, принципы коллективизма и солидарности; формировать способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин.	функции.		
34	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал.	1				П. 4.3*
35	Производная произведения. Производная частного.	1			Производная функции. Таблица производных.	П. 4.4
36	Производная произведения. Производная частного.	1				П. 4.4
37	Производные элементарных функций.	1			Правила дифференцирования.	П. 4.5
38	Производная сложной функции.	1			Производная функции. Таблица производных. Правила дифференцирования.	П. 4.6
39	Производная сложной функции.	1				П. 4.6
40	Производная сложной функции.	1				П. 4.6
41	Производная обратной функции. Подготовка к контрольной работе.	1				П. 4.7*
42	Контрольная работа по теме «Производная»	1				
§5. Применение производной (22 часа)						
43	Анализ контрольной работы. Максимум и минимум функции.	1		Привлекать внимание учащихся к ценностным аспектам изучаемых на уроке явлений, понятий, приёмов; использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор проблемных ситуаций для обсуждения в классе; инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации; формировать способность применять математические методы к исследованию процессов в природе и обществе; расширять кругозор учащихся через решение математических задач.	Функция. Наибольшее и наименьшее значения.	П. 5.1
44	Максимум и минимум функции.	1				П. 5.1
45	Уравнение касательной.	1			График функции, касательная, угловой коэффициент.	П. 5.2
46	Уравнение касательной.	1				П. 5.2
47	Уравнение касательной.	1				П. 5.2
48	Приближённые вычисления.	1			Приращения аргумента, приращения функции.	П. 5.3
49	Теоремы о среднем.	1				П. 5.4*
50	Возрастание и убывание функции.	1			Функция, промежутки монотонности.	П. 5.5
51	Возрастание и убывание функции.	1				П. 5.5
52	Производные высших порядков.	1			Производная. Механический смысл производной.	П. 5.6
53	Производные высших порядков.					П. 5.6
54	Выпуклость графика функции.	1				П. 5.7*
55	Экстремум функции с единственной критической	1		Функция, непрерывность	П. 5.8*	

	точкой.			функции, критические точки.	
56	Экстремум функции с единственной критической точкой.	1			П. 5.8*
57	Задачи на максимум и минимум.	1		Функции. Максимум и минимум функции.	П. 5.9
58	Задачи на максимум и минимум.	1			П. 5.9
59	Асимптоты. Дробно-линейная функция.	1			П.5.10*
60	Асимптоты. Дробно-линейная функция.				П.5.10*
61	Построение графиков функций с применением производных.	1		Функция. График. Функции. Производная функции.	П. 5.11
62	Построение графиков функций с применением производных. Подготовка к контрольной работе.	1			П. 5.11
63	Контрольная работа по теме «Применение производной»	1			П.5.11*
64	Формула и ряд Тейлора.	1			
§6. Первообразная и интеграл (19 часов)					
65	Анализ контрольной работы. Понятие первообразной.	1	Развивать у учащихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; организовывать в рамках урока проявления активной жизненной позиции учащихся; расширять конструктивное участие школьников в принятии решений, затрагивающих их интересы; формировать умение использовать приобретенные знания в практической деятельности, способности преодолевать интеллектуальные трудности.	Производная, правила дифференцирования.	П. 6.1
66	Понятие первообразной.	1			П. 6.1
67	Понятие первообразной.	1			П. 6.1
68	Замена переменной. Интегрирование по частям.	1		Производная. Первообразная.	П. 6.2*
69	Замена переменной. Интегрирование по частям.	1			П. 6.2*
70	Замена переменной. Интегрирование по частям.	1			
71	Площадь криволинейной трапеции.	1		Площади фигур.	П. 6.3
72	Определенный интеграл.	1		Производная. Первообразная.	П. 6.4
73	Определенный интеграл.	1			П. 6.4
74	Приближённое вычисление определённого интеграла.	1		Приближенные вычисления, округления чисел.	П. 6.5*
75	Формула Ньютона-Лейбница.	1	Первообразная функции. Значение функции в точке.	П. 6.6	
76	Формула Ньютона-Лейбница.	1		П. 6.6	
77	Формула Ньютона-Лейбница.	1		П. 6.6	

78	Понятие дифференциального уравнения.	1			П. 6.9*	
79	Свойства определённого интеграла.	1			Криволинейная трапеция, площадь криволинейной трапеции.	П. 6.7
80	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах.	1			Площадь круга, объём тел вращения.	П. 6.8*
81	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах. Подготовка к диагностической работе.	1				П. 6.8*
82	<i>Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.</i>	1				
83	<i>Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.</i>	1				
Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы (86 часов)						
§7. Равносильность уравнений и неравенств (5 часов)						
84	Анализ диагностической работы. Равносильные преобразования уравнений.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать умения и навыки самоконтроля.	Основные равносильные преобразования уравнений.	П. 7.1	
85	Равносильные преобразования уравнений.	1			П. 7.1	
86	Равносильные преобразования неравенств.	1			П. 7.1	
87	Равносильные преобразования неравенств.	1			П. 7.1	
88	Равносильные преобразования уравнений и неравенств.	1			П. 7.1	
§8. Уравнения-следствия (11 часов)						
89	Понятие уравнения-следствия.	1	Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других	Переход к уравнению-следствию.	П. 8.1	
90	Возведение уравнения в чётную степень.	1		Методы решения уравнений.	П. 8.2	
91	Возведение уравнения в чётную степень.	1			П. 8.2	
92	Потенцирование логарифмических уравнений.	1		Показательные и логарифмические уравнения.	П. 8.3	
93	Потенцирование логарифмических уравнений.	1			П. 8.3	
94	Потенцирование логарифмических уравнений.	1			П. 8.3	
95	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.	1	Освобождение от иррациональности,	П. 8.4		

96	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.	1	дисциплинах, в окружающей жизни; организовывать для учащихся ситуации самооценки.	приведение подобных слагаемых.	П. 8.4
97	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	1			П. 8.5
98	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	1			П. 8.5
99	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	1			П. 8.5
§9. Равносильность уравнений и неравенств системам (15 часов)					
100	Основные понятия.	1	<p>Привлекать внимание учащихся к ценностным аспектам изучаемых на уроке понятий и приёмов; использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор проблемных ситуаций для обсуждения в классе; содействовать повышению привлекательности науки для подрастающего поколения; применять на уроке интерактивные формы работы с учащимися: групповая работа или работа в парах, которые учат учащихся командной работе; организовывать шефство эрудированных школьников над неуспевающими одноклассниками; формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории развивать интерес к изучению темы, мотивировать желание применять приобретенные знания и умения.</p>	Равносильность уравнений.	П. 9.1
101	Решение уравнений с помощью систем.	1		П. 9.2	
102	Решение уравнений с помощью систем.	1		П. 9.2	
103	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).	1		Преобразование алгебраических, логарифмических и тригонометрических выражений.	П. 9.3
104	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).	1		П. 9.3	
105	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).	1		П. 9.3	
106	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$.	1		Монотонность функции, преобразование выражений.	П. 9.4*
107	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$.	1		П. 9.4*	
108	Решение неравенств с помощью систем.	1		Объединение и пересечение множеств.	П. 9.5
109	Решение неравенств с помощью систем.	1		П. 9.5	
110	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).	1		Преобразование выражений, возрастание (убывание) функции.	П. 9.6
111	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).	1		П. 9.6	
112	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).	1		П. 9.6	
113	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$.	1		П. 9.7*	
114	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$.	1	П. 9.7*		

§10. Равносильность уравнений на множествах (13 часов)					
115	Основные понятия.	1	<p>Организовать в рамках урока проявления активной жизненной позиции учащихся, ситуации самооценки; применять интерактивные формы работы с учащимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; развивать ответственность, принципы коллективизма и солидарности; формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения.</p>	Равносильность уравнений, преобразование уравнений.	П. 10.1
116	Возведение уравнения в чётную степень.	1		Преобразование алгебраических, логарифмических и тригонометрических выражений.	П. 10.2
117	Возведение уравнения в чётную степень.	1		Потеря корней, посторонние корни.	П. 10.2
118	Возведение уравнения в чётную степень.	1		Приведение подобных слагаемых.	П. 10.2
119	Умножение уравнения на функцию.	1		Преобразование алгебраических, логарифмических и тригонометрических выражений.	П.10.3*
120	Умножение уравнения на функцию.	1			П.10.3*
121	Другие преобразования уравнений.	1		Преобразование алгебраических, логарифмических и тригонометрических выражений.	П.10.4*
122	Другие преобразования уравнений.	1			П.10.4*
123	Применение нескольких преобразований.	1		Преобразование алгебраических, логарифмических и тригонометрических выражений.	П.10.5*
124	Применение нескольких преобразований.	1			П.10.5*
125	Применение нескольких преобразований.	1			П.10.5*
126	Уравнения с дополнительными условиями. Подготовка к контрольной работе.	1			П.10.6*
127	Контрольная работа по теме «Равносильность уравнений».	1			
§11. Равносильность неравенств на множествах (11 часов)					
128	Анализ контрольной работы. Основные понятия.	1	<p>Привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности учащихся; побуждать учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками; применять на уроке интерактивные формы работы: учебные дискуссии, работа в малых группах; развивать ответственность, принципы коллективизма и солидарности; формировать умения</p>	Равносильность неравенств, преобразование неравенств.	П. 11.1
129	Возведение неравенств в чётную степень.	1		Преобразование алгебраических, логарифмических и тригонометрических выражений.	П. 11.2
130	Возведение неравенств в чётную степень.	1		Потеря корней, посторонние корни.	П. 11.2
131	Возведение неравенств в чётную степень.	1		Приведение подобных слагаемых.	П. 11.2
132	Умножение неравенства на функцию.	1		Преобразование алгебраических, логарифмических и тригонометрических выражений.	П.11.3*
133	Другие преобразования неравенств.	1			П.11.4*

134	Применение нескольких преобразований.	1	устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.	Преобразование алгебраических, логарифмических и тригонометрических выражений.	П.11.5*
135	Применение нескольких преобразований.	1			
135	Неравенства с дополнительными условиями.	1			
136	Нестрогие неравенства.	1			
137	Нестрогие неравенства.	1			
§12. Метод промежутков для уравнений и неравенств (6 часов)					
138	Уравнения с модулями.	1	Привлекать внимание учащихся к ценностным аспектам изучаемых на уроке приёмов; использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор проблемных ситуаций для обсуждения в классе; инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля.	Модуль числа. Метод интервалов.	П.12.1
139	Неравенства с модулями.	1			П.12.2
140	Метод интервалов для непрерывных функций.	1		Неравенства. Пересечение множеств. Метод интервалов.	П.12.3
141	Метод интервалов для непрерывных функций.	1			П.12.3
142	Метод интервалов для непрерывных функций. Подготовка к контрольной работе.	1			П.12.3
143	Контрольная работа по теме «Равносильность неравенств».	1			
§13*. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (7 часов)					
144	Анализ контрольной работы. Использование областей существования функций.	1	Развивать у учащихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; формировать способность к труду и жизни в условиях современного мира; организовать в рамках урока проявления активной жизненной позиции учащихся; формировать функциональную грамотность, умения и навыки самообслуживания и самоконтроля; расширять конструктивное участие школьников в принятии решений,	Решение квадратных неравенств.	П.13.1*
145	Использование неотрицательности функций.	1		Решение неравенств различных видов.	П.13.2*
146	Использование неотрицательности функций.	1			П.13.2*
147	Использование ограниченности функций.	1			П.13.3*
148	Использование ограниченности функций.	1			П.13.3*
149	Использование монотонности и экстремумов функций.	1		Монотонность функции.	П.13.4*
150	Использование свойств синуса и косинуса.	1	Свойства синуса и косинуса.	П.13.5*	

			затрагивающих их интересы.		
§14. Системы уравнений с несколькими неизвестными (10 часов)					
151	Равносильность систем.	1	Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; формировать способности преодолевать интеллектуальные трудности, умения интерпретировать полученный при решении системы уравнений результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации.	Равносильность систем.	П.14.1
152	Равносильность систем.	1		Метод подстановки.	П.14.1
153	Равносильность систем.	1			
154	Система-следствие.	1		Приведение подобных слагаемых, освобождение от знаменателя, потенцирование	П.14.2
155	Система-следствие.	1			П.14.2
156	Метод замены неизвестных.	1			П.14.3
157	Метод замены неизвестных.	1			П.14.3
158	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.	1			П.14.4*
159	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений. Подготовка к стандартизированной работе.	1			П.14.4*
160	<i>Стандартизированная письменная работа по математике</i>	1			
§15*. Уравнения, неравенства и системы с параметрами (8 часов)					
161	Анализ стандартизированной работы. Уравнения с параметром.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля, понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; применять на уроке интерактивные формы работы: работа в малых группах, кластер.	Линейные уравнения. Квадратные уравнения общего вида.	П.15.1*
162	Уравнения с параметром.	1			П.15.1*
163	Неравенства с параметром.	1			П.15.2*
164	Неравенства с параметром.	1		Линейные неравенства. Квадратные неравенства.	П.15.2*
165	Неравенства с параметром.	1			П.15.2*
166	Системы уравнений с параметром.	1			П.15.3*
167	Системы уравнений с параметром.	1			П.15.3*
168	Задачи с условиями.	1		Способы решения систем уравнений.	П.15.4*
Глава III. Комплексные числа (12 часов)					
§16*. Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексных чисел (6 часов)					

169	Алгебраическая форма комплексного числа.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность учащихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых мини-проектов, что даст учащимся возможность генерирования оформления собственных идей; организовывать для учащихся ситуации самооценки; формировать умение формулировать собственное мнение.	Действия многочленами.	с	П.16.1*
170	Алгебраическая форма комплексного числа.	1			П.16.1*	
171	Алгебраическая форма комплексного числа.	1			П.16.1*	
172	Сопряжённые комплексные числа.	1		П.16.2*		
173	Сопряжённые комплексные числа.	1		П.16.2*		
174	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1		Координатная плоскость		П.16.3*
§17*. Тригонометрическая форма комплексных чисел (4 часа)						
175	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; формировать независимость суждений, умение соотносить полученный результат с поставленной целью; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.	Координатная плоскость. Значения тригонометрических функций. Корень из числа.		П.17.1*
176	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1			П.17.1*	
177	Корни из комплексных чисел и их свойства.	1			П.17.2*	
178	Корни из комплексных чисел и их свойства.	1				П.17.2*
§18*. Корни многочленов. Показательная форма комплексных чисел (2 часа)						
179	Корни многочленов.	1	Воспитывать у учащихся чувство уважения к жизни других людей и жизни вообще; формировать у учащихся внутренней модели математической ситуации, умения проверять математическое доказательство, приводить пример; развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности, признаки коллективизма и солидарности	Многочлен. Степень многочлена.		П.18.1*
180	Показательная форма комплексного числа.	1			П.18.2*	
Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (24 часа)						

181	Действительные числа. Числовые функции.	1	<p>Применять на уроке интерактивные формы работы с учащимися: включение в урок игровых процедур, которые способствуют налаживанию позитивных межличностных отношений в классе; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; опираться на жизненный опыт учащихся с учётом воспитательных базовых национальных ценностей; развивать у учащихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни, умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; побуждать школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины; развивать навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки величин.</p>	Делимость натуральных чисел, деление с остатком, основная теорема алгебры, рациональные числа.	<p>Роганин А.Н. ЕГЭ. Математика: пошаговая подготовка</p>
182	Тригонометрические функции. Преобразование тригонометрических выражений.	1		Соотношения между тригонометрическими функциями числового аргумента.	
183	Преобразование тригонометрических выражений.	1		Формулы корней простейших тригонометрических уравнений. Частные решения.	
184	Преобразование тригонометрических выражений.	1			
185	Тригонометрические уравнения.	1		Производная функции в точке, правила дифференцирования, геометрический смысл производной, применение производной.	
186	Тригонометрические уравнения.	1			
187	Тригонометрические уравнения.	1			
188	Производная. Применение производной.	1		Корень n -ой степени из неотрицательного числа. Свойства корня.	
189	Производная. Применение производной.	1			
190	Решение прикладных задач на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	1		Показательная функция, ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	
191	Решение прикладных задач на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	1			
192	Степени и корни. Степенные функции.	1		Первообразная, правила вычисления, неопределенный интеграл, определенный интеграл.	
193	Степени и корни. Степенные функции.	1			
194	Показательная и логарифмическая функции.	1			
195	Первообразная и интеграл.	1			

196	<i>Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.</i>	1			
197	<i>Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.</i>	1			
198	Анализ диагностической работы. Уравнения и неравенства.	1		Уравнения. Неравенства. Корень уравнения. Общее решение. Частное решение.	
199	Уравнения и неравенства.	1			
200	Уравнения и неравенства.	1			
201	Системы уравнений и неравенств.	1		Системы уравнений и неравенств.	
202	Системы уравнений и неравенств.	1			
203	Комбинаторика и вероятность. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	1		Комбинаторные и вероятностные задачи.	
204	Итоговое занятие. Решение проектных (жизненных) задач.	1			
Всего		204 часа			

Геометрия
(2 часа * 34 недели = 68 часов)

№	Тема	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Повторение	Примечание
Повторение (1 час)					
1	Многогранники.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах, в окружающей жизни.	Понятие многогранника, призма, пирамида, правильная пирамида, правильные многогранники.	Ященко И.В., Шестаков С.А. Я сдам ЕГЭ! Математика. Практикум и диагностика
Глава VI. Цилиндр, конус и шар (16 часов)					

§1. Цилиндр (3 часа)					
2	Понятие цилиндра.	1	Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; применять интерактивные формы работы: работа в малых группах, синквейн, кластер; формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.	Площадь круга, теорема Пифагора, площадь поверхности.	П.59
3	Площадь поверхности цилиндра.	1			П.60
4	Решение задач по теме «Цилиндр».	1			П.59,60
§2. Конус (4 часа)					
5	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; организовывать для учащихся ситуации самооценки; содействовать повышению привлекательности науки для подрастающего поколения; формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.	Треугольник, площадь треугольника, теорема Пифагора, площадь поверхности цилиндра.	П.61,62
6	Конус. Площадь поверхности конуса.	1			П.61,62
7	Усеченный конус.	1			П.63
8	Решение задач по теме «Конус».	1			П.61-63
§3. Сфера (9 часов)					
9	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1	Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор проблемных ситуаций для обсуждения в классе; инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность учащихся в рамках реализации ими групповых мини-проектов, что даст учащимся возможность генерирования оформления собственных идей; организовывать для учащихся ситуации самооценки; формировать пространственные отношения между объектами, умение работать в команде и находить согласованные решения; мотивировать желания учащихся применять приобретенные знания и умения.	Окружность, круг, касательная, радиус, диаметр.	П.64,65
10	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1			П.66
11	Касательная плоскость к сфере.	1			П.67
12	Площадь сферы.	1		П.68	
13	Взаимное расположение сферы и прямой.	1		П.69*	
14	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1		Многогранники, сфера, вписанные многогранники, цилиндрическая поверхность, коническая поверхность.	П.70*, П.71*
15	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	1			П.72*, П.73*
16	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар».	1			П.64-73*
17	Анализ контрольной работы. Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар».	1			

Глава VII. Объёмы тел (17 часов)						
§1. Объём прямоугольного параллелепипеда (2 часа)						
18	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать независимость суждений, умения и навыки самообслуживания и самоконтроля.	Объёмы тел. Прямоугольный параллелепипед. Прямоугольный треугольник.	П.74,75	
19	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1			П.74,75	
§2. Объёмы прямой призмы и цилиндра (3 часа)						
20	Объём прямой призмы.	1	Организовывать в рамках урока поощрение учебной и социальной успешности; опираться на жизненный опыт учащихся с учётом воспитательных базовых национальных ценностей; побуждать школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; формировать умения соотносить полученный результат с поставленной целью.	Призма, прямая призма, цилиндр.	П.76	
21	Объём цилиндра.	1			П.77	
22	Объём прямой призмы и цилиндра.	1			П.76,77	
§3. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса (6 часов)						
23	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла.	1	Привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности учащихся; побуждать учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками; организовывать в рамках урока поощрение учебной и социальной успешности; формировать способность к логическому рассуждению, умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; организовывать для учащихся ситуации самооценки.	Определенный интеграл.	П.78	
24	Объём наклонной призмы.	1			Наклонная призма.	П.79
25	Объём пирамиды.	1			Пирамида.	П.80
26	Объём конуса.	1			Конус.	П.81
27	Решение задач по теме «Объём пирамиды и конуса».	1			Пирамида и конус.	П.78-81
28	<i>Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.</i>	1				
§4. Объём шара и площадь сферы (6 часов)						
29	Анализ диагностической работы. Объём шара.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего	Шар, сфера.	П.82	
30	Объём шара.	1			П.82	

31	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока;	Шар, шаровой сегмент, шаровой сектор.	П.83
32	Площадь сферы.	1	воспитывать у учащихся чувство уважения к жизни других людей и жизни вообще;	Шар, сфера, площадь.	П.84
33	Решение задач по теме «Объем шара и площадь сферы».	1	формировать у учащихся внутренней модели математической ситуации, умения проверять математическое доказательство, приводить пример;		П.82-84
34	Контрольная работа по теме «Объемы тел».	1	организовывать для учащихся ситуации самооценки.		П.74-84
Глава IV. Векторы в пространстве (6 часов)					
§1. Понятие вектора в пространстве (1 час)					
35	Анализ контрольной работы. Понятие вектора. Равенство векторов.	1	Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию.	Вектор, нулевой вектор, длина вектора.	П.38,39
§2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число (2 часа)					
36	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; организовывать для учащихся ситуации самооценки; формировать умения выполнять многошаговые преобразования выражений.	Вектор, коллинеарные векторы, равные векторы.	П.40,41
37	Умножение вектора на число.	1			П.42
§3. Компланарные векторы (3 часа)					
38	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1	Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	Прямоугольный параллелепипед. Правило параллелограмма.	П.43,44
39	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1	формировать умения создавать важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира.		П.45
40	Зачетная работа по теме «Векторы в пространстве».	1			

Глава V. Метод координат в пространстве. Движения (15 часов)

§1. Координаты точки и координаты вектора (4 часа)

41	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1	<p>Инициировать учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке информации; создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; формировать умения и навыки самообслуживания и самоконтроля, способности преодолевать интеллектуальные трудности, проявлять уважение к интеллектуальному труду.</p>	Прямоугольная система координат на плоскости.	П.46,47
42	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		Ненулевой вектор, равные векторы, координаты вектора.	П.48
43	Простейшие задачи в координатах.	1		П.49	
44	Уравнение сферы.	1		П.65	

§2. Скалярное произведение векторов (6 часов)

45	Угол между векторами.	1	<p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; формировать у учащихся умения выводить и использовать уравнение плоскости; выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.</p>	Перпендикулярные векторы, переместительный, распределительный и сочетательный законы.	П.50
46	Скалярное произведение векторов.	1		Угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью.	П.51
47	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		П.52	
48	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		П.52	
49	Уравнение плоскости.	1		П.53	
50	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».	1		П.50-53	

§3. Движения (5 часов)

51	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1	<p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательства, анализ решения задач, выполнение заданий по разграничению понятий; развивать у учащихся мотивы и интересы познавательной</p>	Движения плоскости. Преобразование подобия.	П.54-56
52	Решение задач по теме «Симметрия».	1		П.54-56	
53	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	1		П.57,58	
54	Решение задач по теме «Движения». Подготовка к контрольной работе.	1		Симметрия, параллельный перенос,	П.54-58

			деятельности; формировать у учащихся способности к труду и жизни в условиях современного мира, умение адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действий и вносить необходимые коррективы.	поворот.	
55	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве. Движения».	1			
Итоговое повторение курса стереометрии (13 часов)					
56	Анализ контрольной работы. Многогранники.	1	<p>Применять на уроке интерактивные формы работы с учащимися: включение в урок игровых процедур, которые способствуют налаживанию позитивных межличностных отношений в классе; реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций; опираться на жизненный опыт учащихся с учётом воспитательных базовых национальных ценностей; развивать у учащихся готовность к самообразованию и решению творческих задач; формировать пространственные отношения между объектами, умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; побуждать школьников соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; организовывать для учащихся ситуации самооценки.</p>	Призма, пирамида, правильная пирамида, усеченная пирамида, правильные многогранники.	Роганин А.Н. ЕГЭ. Математика: пошаговая подготовка
57	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	1		Понятие вектора, равенство векторов, сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов.	
58	Цилиндр, конус, шар.	1		Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра, понятие конуса, площадь поверхности конуса, усеченный конус.	
59	Объемы многогранников.	1		Понятие объема, объем прямоугольного параллелепипеда, объем прямой призмы, объем цилиндра, вычисление объемов с помощью определенного	
60	Объемы тел вращения.	1		интеграла, объем наклонной призмы, объем пирамиды, объем конуса.	

61	Комбинации с описанными сферами.	1		Многогранники, тела вращения.		
62	Комбинации с вписанными сферами.	1				
63	Решение задач по всем темам планиметрии.	1				
64	Решение задач по всем темам стереометрии.	1				Треугольники, четырехугольники, многогранники, тела вращения, окружность.
65	<i>Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.</i>	1				
66	<i>Диагностическая работа по математике в формате ЕГЭ.</i>	1				
67	Анализ диагностической работы. Решение задач по всем темам планиметрии и стереометрии.	1				Треугольники, четырехугольники, многогранники, тела вращения, окружность.
68	Итоговое занятие. Решение проектных (жизненных) задач.	1				
Всего		68 часов				