

Предметная программа учебного курса «Математика». 10-11 классы

Предметная программа учебного курса «Математика» (10-11 классы) является составной частью Основной образовательной программы школы, на её основе создаётся рабочая программа учителя.

Рабочая программа по предмету «Математика» составлена на основе следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 29.06.2017) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480) с изменениями и дополнениями;
- Федеральный перечень учебников на 2019/2020 учебный год. (Приказ Министерства просвещения РФ от 28.12.2018 года № 345 "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования");
- ООП СОО МОУ «Средняя школа № 21 имени А.М. Достоевского» (утв. приказом директора № 03-11/ от 30.08.2019);
- Учебный план МОУ «Средняя школа № 21 имени А.М. Достоевского» (утв. приказом директора № 03-11/ от 30.08.2019);
- Календарный учебный график МОУ «Средняя школа № 21 имени А.М. Достоевского» (утв. приказом директора № 03-11/ от 30.08.2019);
- «Положение о рабочей программе по ФГОС СОО» (утв. приказом директора № 03-11/ от 30.08.2019);
- Методическое письмо ГОАУ ИРО на 2019-2020 учебный год.

Предметная программа по математике обеспечивает *позитивное достижение планируемых результатов* освоения Основной образовательной программы школы. Она определяет цели, содержание курса, планируемые результаты по математике для каждого года обучения.

Предметная программа задаёт целевые и содержательные ориентиры для написания рабочей программы учителя математики, способствует созданию единого образовательного пространства в школе.

2. Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы.

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

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры. Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа и геометрии затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

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

математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

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

Алгебра нацелена на формирование математического аппарата для решения задач математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления.

Изучение математики на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

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

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа». В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- 1) формировать представление о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) формировать представление о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) овладеть методами доказательств и алгоритмов решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) овладеть стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использовать готовые компьютерные программы, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) формировать представление об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) овладеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформировать умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применить изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) формировать представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; уметь находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) овладеть навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

При организации образовательной деятельности предполагается использование системно-деятельностного подхода, который обеспечивает:

- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

3. Описание места учебного предмета в учебном плане

Программа учебного предмета «Математика» рассчитана на два года. Общее количество часов за уровень среднего образования составляет 340 ч. со следующим распределением часов по классам: 10 класс – 170 часов; 11 класс – 170 часов.

4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания учебного предмета

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

Личностные результаты освоения основной образовательной программы отражают:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) 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;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) 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;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) 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;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы отражают:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все

возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

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

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

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

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

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

9) 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.

Предметные результаты освоения базового курса математики отражают:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) 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;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) 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;

7) 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;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Коммуникативные УУД:

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

Регулятивные УУД:

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

Познавательные УУД:

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

5. Содержание курса математики 10-11 классов на базовом уровне

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

Содержание математического образования в средней школе включает следующие разделы: арифметика, алгебра, функции, вероятность и статистика, геометрия. Наряду с этим в него включены два дополнительных раздела: логика и множества, математика в историческом развитии, что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные разделы содержания математического образования на данной ступени обучения.

Содержание учебного предмета «Математика» в 10 классе	Содержание учебного предмета «Математика» в 11 классе
Алгебра и начала математического анализа	
Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	
Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.	
Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	
Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств графика функции $y = \sqrt{x}$.
Графическое решение уравнений и неравенств.	Графическое решение уравнений и неравенств.
Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла</i> . Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад})$.	
<i>Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.</i>	
Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции.	

Четность и нечетность функций. <i>Сложные функции.</i>	
Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	
Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. <i>Арккотангенс числа.</i> Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.	
<i>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>	
	Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.
	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . <i>Натуральный логарифм.</i> Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.
	Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.
	<i>Метод интервалов для решения неравенств.</i>
<i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</i>	<i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</i>
	<i>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.</i>
<i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i>	
	<i>Уравнения, системы уравнений с параметром.</i>
Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. <i>Правила дифференцирования.</i> <i>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i>	
Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.</i>	Непрерывные функции. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.</i>

	Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>
Геометрия	
Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	
Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.</i>	
Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве.	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.
Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	
Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.	
Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.	
	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.
	<i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.</i>
	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел</i>

	<i>вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).</i>
Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы	<i>. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</i>
	<i>Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.</i>
	<i>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</i>
	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>
Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. <i>Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.</i>	<i>Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i>
	<i>Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i>
Вероятность и статистика. Работа с данными.	
	<i>Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</i>
	<i>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.</i>
	<i>Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины.</i>
	<i>Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.</i>
	<i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение.</i>

	<i>Биномиальное распределение и его свойства.</i>
	<i>Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.</i>
	<i>Показательное распределение, его параметры.</i>
	<i>Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</i>
	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>
	<i>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.</i>

7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

1. Библиотечный фонд

1.1. Нормативные документы: Примерная программа среднего общего образования по математике, Планируемые результаты освоения программы основного общего образования по математике.

1.2. Авторские программы по курсам математики

1.3. Учебники:

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый уровень). В 2 ч./А. Г. Мордкович, П.В. Семенов. – 6-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2018. -448с.: ил.
- Геометрия.10 – 11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. уровни / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. – 2-е изд.. — 232 с. : ил. (МГУ — школе).— М.: Просвещение, 2016;
- Электронная форма учебников

1.4. Учебные пособия: дидактические материалы, сборники контрольных работ.

- Алгебра и начала математического анализа, 10. Контрольные работы для учащихся общеобразоват. Учреждений (базовый уровень) / В. И. Гинзбург. под ред. А.Г. Мордкович. – М. Мнемозина,2016. -39с.
- Алгебра и начала математического анализа, 11. Контрольные работы для учащихся общеобразоват. Учреждений (базовый уровень) / В. И. Гинзбург. под ред. А.Г. Мордкович. – М. Мнемозина,2016. -32с.
- Алгебра и начала математического анализа, 10. Самостоятельные работы (базовый уровень) / Л.А. Александрова. под ред. А.Г. Мордкович. – М. Мнемозина,2019 – 125с.
- Алгебра и начала математического анализа, 11. Самостоятельные работы (базовый уровень) / Л.А. Александрова. под ред. А.Г. Мордкович. – М. Мнемозина,2019 – 100с.
- Геометрия, Самостоятельные работы, 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / М. А. Иченская. – М.: Просвещение,2018. – 64 с.: ил. – (МГУ- школе).
- Геометрия, Самостоятельные работы, 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / М. А. Иченская. – М.: Просвещение,2019. – 64 с.: ил. – (МГУ- школе).
- Геометрия. Дидактические материалы.10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни /Б. Г. Зив. – 18-е изд. – М.: Просвещение,2019. – 159 с.: - (МГУ – школе).
- Геометрия. Дидактические материалы.11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни /Б. Г. Зив. – 18-е изд. – М.: Просвещение,2019. – 128 с.: - (МГУ – школе).
- Задачи по геометрии. 7—11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. Организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Баханский. – 14 изд. – М.: Просвещение 2019. – 271 с.: ил.- (Задачник).

1.5. Пособия для подготовки к государственной итоговой аттестации по математике за курс среднего общего образования.

1.6. Учебные пособия по элективным курсам.

1.7. Научная, научно-популярная, историческая литература.

1.8. Справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т.п.).

1.9. Методические пособия для учителя

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс (базовый уровень): методическое пособие для учителя / А. Г. Мордкович, П.В. Семенов. – 4 – е изд., перераб. – М.: Мнемозина, 2018. - 232 с.: ил.
- Геометрия. Поурочные разработки. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. — М.: Просвещение, 2017. —2-е изд., перераб.

2. Печатные пособия: Портреты выдающихся деятелей математики.

3. Информационные средства

- Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики.
- Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.

4. Технические средства обучения

- Компьютер с доступом в сеть Интернет.
- Мультимедиапроектор
- Интерактивная доска

5. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование

- Доска магнитная.
- Комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник (30°, 60°, 90°), угольник (45°, 90°), циркуль.
- Комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных).
- Комплект для моделирования (цветная бумага, картон, клей, ножницы, пластилин).

6. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование

- Доска магнитная.
- Комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник (30°, 60°, 90°), угольник (45°, 90°), циркуль.
- Комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных).
- Комплект для моделирования (цветная бумага, картон, калька, клей, ножницы, пластилин).

7. Интернет – ресурсы:

1) Методические разработки (www.festival.1september.ru)

2) Уроки, конспекты (www.pedsovet.ru)

3) Цифровые образовательные ресурсы:

Единая коллекция образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/>

Федеральный центр информационно – образовательных ресурсов . <http://fcior.edu.ru/>

Министерство образования РФ: <http://www.informika.ru/>; <http://www.ed.gov.ru/> ; <http://www.edu.ru/>

– Тестирование online: 5 - 11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>

– Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://teacher.fio.ru>

– Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main/>

– Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>

– Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>

– сайты <http://www.rubricon.ru/> ; <http://www.encyclopedia.ru/>

8. Планируемые результаты изучения курса математики в 10 – 11 классах

Предметные результаты освоения учебного предмета «Математика»	Классы	
	10	11
Элементы теории множеств и математической логики		
Выпускник научится		
оперировать на базовом уровне ¹ 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, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;		+
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.		+
<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;	+	+
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни	+	+
Выпускник получит возможность научиться		
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;	+	+
– 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.		+
<u>повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> 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		+
Числа и выражения		
Выпускник научится	10	11

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.

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: тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;	+	
оперировать на базовом уровне понятием логарифм числа;		+
выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;	+	+
выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел;	+	
выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих корни из чисел, логарифмы чисел;		+
сравнивать рациональные числа между собой;	+	+
оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел;		+
оценивать и сравнивать с рациональными числами значения логарифмов чисел в простых случаях;		+
изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;	+	+
изображать точками на числовой прямой целые степени чисел;		+
изображать точками на числовой прямой 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, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;	+	+
изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;	+	
оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.	+	
<u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u>		
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 с их конкретными числовыми значениями;	+	+
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни	+	+
Выпускник получит возможность научиться		
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;	+	

приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;	+	
оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа π ;	+	
оперировать понятиями: логарифм числа, числа e ;		+
выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;	+	+
находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;		+
пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;	+	+
проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции;	+	
проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы;		+
находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;	+	+
– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;	+	
– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;	+	
– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.	+	
<u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u> выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;	+	+
оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира	+	+
Уравнения и неравенства		
Выпускник научится	10	11
Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;	+	
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: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.	+	
<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных	+	+

практических задач		
Выпускник получит возможность научиться		
– Решать рациональные уравнения и неравенства, простейшие тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;	+	
– Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные уравнения, неравенства и их системы;		+
использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;	+	+
использовать метод интервалов для решения неравенств;	+	+
– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;	+	+
– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;	+	
– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.	+	+
<u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u>	+	+
– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;	+	+
– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;	+	+
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи	+	+
Функции		
Выпускник научится		
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;	+	+
оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, тригонометрические функции;	+	
оперировать на базовом уровне понятиями: логарифмическая и показательная функции;		+
распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, тригонометрических функций;	+	
распознавать графики элементарных функций: логарифмической и показательной функций;		+

соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;	+	
соотносить графики элементарных функций: логарифмической и показательной 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, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).	+	+
<i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>	+	+
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	+	+
<i>Выпускник получит возможность научиться</i>		
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, четная и нечетная функции;	+	+
оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, тригонометрические функции;	+	
оперировать понятиями: логарифмическая и показательная функции;		+
– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i>	+	+
– <i>строить графики изученных функций;</i>	+	+
описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;	+	+
строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);	+	+
решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.	+	+
<i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>	+	+
– <i>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, период и т.п.);</i>		

– 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.)	+	+
Элементы математического анализа		
Выпускник научится		
Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;	+	
определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;	+	
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.	+	
<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> 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 скорость хода процесса	+	
Выпускник получит возможность научиться		
Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;	+	
вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;	+	
– 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.	+	
<u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u> 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	+	+

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика		
Выпускник научится		
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.		+
<u><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></u>		+
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		+
<i>Выпускник получит возможность научиться</i>		
– <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 вероятностей;</i>		+
<i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i>		+
<i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i>		+
– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i>		+
<u><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></u>		+
– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i>		
– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i>		+
- <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>		+
Текстовые задачи		
Выпускник научится		
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 перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;	+	+
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 определение глубины/высоты и т.п.;		+
использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.		+
<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>		+
– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни		
Выпускник получит возможность научиться		
<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>	+	+
<i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i>	+	+
<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u>	+	+
<i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i>		
Геометрия		
Выпускник научится		
Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;	+	+
распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);	+	+
изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;	+	+

делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;	+	+
извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;	+	+
применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;	+	+
находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;	+	+
распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);	+	+
находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.	+	+
<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> 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)	+	+
Выпускник получит возможность научиться		
<i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i>	+	
<i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i>	+	+
<i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i>	+	+
<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>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i>	+	+
<i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i>	+	+
<i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i>	+	
<u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u> <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач</i>	+	+

<i>практического характера и задач из других областей знаний</i>		
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>		
Выпускник научится		
– оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;	+	+
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда	+	+
<i>Выпускник получит возможность научиться</i>		
– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;	+	+
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;	+	+
– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;		+
- решать простейшие задачи введением векторного базиса		+
История математики		
Выпускник научится		
– 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	+	+
<i>Выпускник получит возможность научиться</i>		
– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;	+	+
- понимать роль математики в развитии России	+	+
Методы математики		
Выпускник научится		
– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;	+	+
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;	+	+
- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	+	+
<i>Выпускник получит возможность научиться</i>		
– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;	+	+

– <i>применять основные методы решения математических задач;</i>	+	+
– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i>	+	+
- <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>	+	+

6. Тематическое планирование с характеристиками деятельности учащихся

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
Алгебра и начала математического анализа 10 класс			
Повторение материала 9 класса		3	
Глава 1. Числовые функции		6	Нахождение области определения функции. Использование определения графика функции $y=f(x)$, знание способов создания функции. Исследование функции на монотонность. Исследование функции на ограниченность. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Исследование функции на четность. Представление об обратной функции.
§ 1	Определение числовой функции и способы ее задания	3	
§ 2	Свойства функции	2	
§ 3	Обратная функция	1	
Глава 2. Тригонометрические функции		28	Изучение новой математической модели – числовой окружности. Исследование числовой окружности на координатной плоскости. Построение графиков функций $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, в том числе на заданном промежутке. Чтение графика, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Исследование взаимного расположения графиков тригонометрических функций.
§ 4	Числовая окружность	1	
§ 5	Числовая окружность на координатной плоскости	4	
	Контроль	1	
§ 6	Синус и косинус, тангенс и котангенс	3	
§ 7	Тригонометрические функции числового аргумента	2	
§ 8	Тригонометрические функции углового аргумента	2	
§ 9	Формулы приведения	2	
	Контроль	1	
§ 10	Функция $y=\sin x$, ее свойства и график	2	
§ 11	Функция $y=\cos x$, ее свойства и график	2	
§ 12	Периодичность функций $y=\sin x$, $y=\cos x$	1	
§ 13	Преобразование графиков тригонометрических функций	3	
§ 14	Функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	3	
	Контроль	1	
Глава 3. Тригонометрические уравнения		15	Изучение определений $\arccos a$, $\arcsin a$, $\operatorname{arctg} a$, $\operatorname{arcctg} a$. Составление алгоритма решения уравнения $a\sin^2 x + b\sin x \cos x + c\cos^2 x = 0$.
§ 15	Арккосинус числа. Решение уравнения $\cos t = a$	2	
§ 16	Арксинус числа. Решение уравнения $\sin t = a$	2	
§ 17	Арктангенс и арккотангенс числа. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$	3	
	Контроль за I полугодие	1	
§ 18	Решение тригонометрических уравнений	5	

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
	Обзор и контроль	2	
Глава 4. Преобразование тригонометрических выражений		17	Знание основных формул тригонометрии: синус и косинус суммы и разности аргументов, тангенс суммы и разности аргументов, формулы двойного аргумента. Выполнения преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Решение тригонометрических уравнений и неравенств с применением формул.
§ 19	Синус и косинус суммы и разности аргументов	4	
§ 20	Тангенс суммы и разности аргументов	2	
§ 21	Формулы двойного аргумента и формулы понижения степени	5	
§ 22	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	3	
§ 23	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	2	
	Контроль	1	
Глава 5. Производная		28	Понимание понятия предел последовательности. Определение производной, обоснование вывода. Составление алгоритма нахождения производной функции $y=f(x)$. Вычисление производных: формулы и правила дифференцирования. Составление алгоритма уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$. Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин
§ 24	Предел последовательности	2	
§ 25	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	1	
§ 26	Предел функции	3	
§ 27	Определение производной	3	
§ 28	Вычисление производных	5	
	Контроль	1	
§ 29	Уравнение касательной к графику	2	
§ 30	Исследование функций на монотонность и экстремумы	4	
§ 31	Построение графиков функции	2	
§ 32	Нахождение наибольших и наименьших значений величин	4	
	Контроль	1	
	Повторение. Итоговый контроль	5	
Алгебра и начала математического анализа 11 класс			
Глава 6. Степени и корни. Степенные функции		19	Понимать, что такое корень n -ой степени. Уметь упрощать выражения, содержащие радикалы. Уметь применять свойства корня n -ой степени. Понимать, что такое степенная функций, уметь строить
§ 33	Понятие корня n -ой степени из действительного числа	2	
§ 34	Графики функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	2	
§ 35	Свойства корня n -ой степени	1	

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
§ 36	Преобразование выражений, содержащие радикалы	2	графики степенных функций. Обобщение понятия о показателе степени.
	Обзор и контроль	4	
§ 37	Обобщение понятия о показателе степени	4	
§ 38	Степенные функции, их свойства и графики	4	
Глава 7. Показательная и логарифмическая функции		33	Построение графиков показательной и логарифмической функций, описание свойств этих функций. Решение логарифмических уравнений и неравенств по алгоритму и образцу. Чтение и записи на математическом языке при доказательстве свойств логарифмов.
§ 39	Показательная функция, ее свойства и график	3	
§ 40	Показательные уравнения и неравенства	6	
	Контроль	1	
§ 41	Понятие логарифма	2	
§ 42	Функция $y = \log_a x$, её свойства и график	3	
§ 43	Свойства логарифмов	3	
§ 44	Логарифмические уравнения	3	
§ 45	Логарифмические неравенства	3	
	Контроль	1	
§ 46	Переход к новому основанию логарифма	3	
§ 47	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	3	
	Контроль	1	
Глава 8. Первообразная и интеграл		9	Изучение первообразной. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
§ 48	Первообразная	2	
§ 49	Определенный интеграл	5	
	Обзор и контроль	2	
Глава 9. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей		17	Сбор, анализ, обобщение и представление статистической информации в виде таблиц и диаграмм. Анализ простейших вероятностных задач. Сочетания и размещения. Правило умножения. Формула бинома Ньютона.
§ 50	Статистическая обработка данных	3	
§ 51	Простейшие вероятностные задачи	2	
§ 52	Сочетания и размещения	3	
§ 53	Формула бинома Ньютона	1	
§ 54	Случайные события и их вероятности	7	
	Контроль	1	
Глава 10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств		20	Исследование общих методов решения уравнений и неравенств. Системы и совокупности неравенств.

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности		
§ 55	Равносильность уравнений	3	Исследование уравнений и неравенств с параметрами.		
§ 56	Общие методы решения уравнений	4			
§ 57	Решение неравенств с одной переменной	6			
§ 58	Уравнения и неравенства с двумя переменными	7			
	Контроль	1			
Геометрия 10 класс					
Введение		5	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки.		
1	Предмет стереометрии	5			
2	Аксиомы стереометрии				
3	Некоторые следствия из аксиом				
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей		19	Формулировать определение прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых. Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить примеры из окружающей обстановки. Формулировать определение параллельных прямых и плоскости. Формулировать и доказывать утверждение о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак). Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с взаимным расположением прямых и плоскостей.		
§ 1	Параллельность прямых, прямой и плоскости	5			
4				Параллельные прямые в пространстве	
5				Параллельность трех прямых	
6				Параллельность прямой и плоскости	
§ 2	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	5		Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры. Формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой. Объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорем об углах с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением	
7					Скрещивающиеся прямые
8					Углы с сонаправленными сторонами
9					Угол между прямыми

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
			двух прямых и углом между ними.
§ 3 10 11	Параллельность плоскостей Параллельные плоскости Свойства параллельных плоскостей	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.
	Контроль	1	
§ 4 12 13 14	Тетраэдр и параллелепипед Тетраэдр Параллелепипед Задачи на построение сечений	6	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда. Объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.
	Контроль	1	
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		19	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве. Формулировать и доказывать лемму перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой. Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярности к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственной прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.
§ 1 15 16 17 18	Перпендикулярность прямой и плоскости Перпендикулярные прямые в пространстве Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости Признак перпендикулярности прямой и плоскости Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	6	

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
§ 2 19 20 21	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью Расстояние от точки до плоскости Теорема о трех перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью	5	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми. Формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач. Объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой, является прямая. Объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью, и каким свойством он обладает. Объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
§ 3 22 23 24 25* 26*	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей Двугранный угол Признак перпендикулярности двух плоскостей Прямоугольный параллелепипед Трехгранный угол Многогранный угол	7	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется. Доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу. Объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве.
	Контроль	1	
Глава III. Многогранники		13	
§ 1 27	Понятие многогранника. Призма Понятие многогранника	5	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называется его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников. Объяснять, какой многогранник называется призмой и как

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
28* 29* 30 31*	Геометрическое тело Теорема Эйлера Призма Пространственная теорема Пифагора		называются ее элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке. Объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.
§ 2 32 33 34	Пирамида Пирамида Правильная пирамида Усеченная пирамида	3	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются ее элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды. Объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды. Объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
§ 3 35 36 37	Правильные многогранники Симметрия в пространстве Понятие правильного многогранника Элементы симметрии правильных многогранников	4	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, проводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе. Объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$. Объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.
	Контроль	1	
Глава IV. Векторы в пространстве		8	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.
§ 1 38	Понятие вектора в пространстве Понятие вектора	1	

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
39	Равенство векторов		
§ 2 40 41 42	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число	4	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножение вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов. Решать задачи, связанные с действиями над векторами.
§ 3 43 44 45	Компланарные векторы Компланарные векторы Правило параллелепипеда Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	35	Объяснять, какие векторы называются компланарными. Формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трех векторов. Объяснять, в чем состоит правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов. Формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам. Применять векторы при решении задач.
	Итоговый контроль	1	
	Повторение	3	
Геометрия 11 класс			
Глава V. Метод координат в пространстве. Движения		16	
§ 1 46 47 48 49	Координаты точки и координаты вектора Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек Простейшие координаты в задачах	5	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора. Формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала. Выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между точками.
	Контроль	1	
§ 2 50 51 52	Скалярное произведение векторов Угол между векторами Скалярное произведение векторов Вычисление углов между прямыми и плоскостями	5	Объяснять, как определяется угол между векторами. Формулировать определение скалярного произведения векторов. Формулировать и доказывать утверждения о его свойствах. Объяснять, как вычислить угол между двумя

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
53*	Уравнение плоскости		прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.
	Контроль	1	
§ 3 54 55 56 57 58*	Движения Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос Преобразования подобия	4	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства. Объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями. Применять движения при решении геометрических задач.
Глава VI. Цилиндр, конус и шар		16	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, ее образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путем вращения прямоугольника. Изображать цилиндр его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.
§ 1 59 60	Цилиндр Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра	3	
§ 2 61 62 63	Конус Понятие конуса Площадь поверхности конуса Усеченный конус	3	Объяснять, что такое коническая поверхность, ее образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путем вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, перпендикулярной к оси. Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса. Объяснять, какое тело называется усеченным конусом и как его получить путем вращения

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
			прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усеченного конус. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усеченным конусом.
§ 3	Сфера Сфера и шар Уравнение сферы Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере Площадь сферы	5	Формулировать определение сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы.
	Контроль	1	
69* 70* 71* 72* 73*	Взаимное расположение сферы и прямой Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность Сфера, вписанная в коническую поверхность Сечения цилиндрической поверхности Сечения конической поверхности	4	Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.
Глава VII. Объемы тел		21	Объяснять, как измеряются объемы тел, проводя аналогию с измерением площадей многогранников. Формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда.
§ 1 74 75	Объем прямоугольного параллелепипеда Понятие объема Объем прямоугольного параллелепипеда	3	
§ 2 76 77	Объем прямой призмы и цилиндра Объем прямой призмы Объем цилиндра	3	
§ 3 78 79 80 81	Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла Объем наклонной призмы Объем пирамиды Объем конуса	7	Выводить интегральную формулу для вычисления объемов тел и доказывать с ее помощью теоремы об объеме наклонной призмы, об объеме пирамиды, об объеме конуса. Выводить формулы для вычисления объемов усеченной пирамиды и усеченного конуса. Решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел.
	Контроль	1	

Номер параграфа, пункта	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика видов деятельности
§ 4 82 83 84*	Объем шара и площадь сферы Объем шара Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы	6	Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с ее помощью выводить формулу площади сферы. Решать задачи с применением формул объемов различных тел. УУД: Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач. Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
	Контроль	1	
	Повторение	7	
	Итоговый контроль	2	
	Повторение. Решение задач	6	

Календарно - тематическое планирование

Математика 10 класс

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
1		Повторение 9 класса. Решение неравенств	1	
2		Повторение 9 класса. Решение уравнений	1	
3		Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках.	1	
4		Решение задач с применением свойств фигур на плоскости, фактов, связанных с четырехугольниками. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах логических правил.	1	
5		Входной контроль	1	
6	§ 1	Определение числовой функции	1	
7		Способы задания числовой функции. Графический способ.	1	
8		Аналитический способ задания функции	1	
9		Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1	
10		Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат</i>	1	
11	§ 2	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1	
12		Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций	1	
13	§ 3	Обратная функция. <i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i>	1	
14	1	Наглядная стереометрия.	1	
15	2	<i>Основные понятия стереометрии и их свойства (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии.</i>	1	
16	§ 4	Тригонометрическая окружность	1	
17	§ 5	Числовая окружность на координатной	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		плоскости.		
18		Нахождение координат точек числовой окружности.	1	
19	3,4	Следствия из аксиом их применение при решении задач.	1	
20		Способы задания плоскости.	1	
21		Решение заданий по теме «Тригонометрическая окружность»	1	
22		Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрическая окружность»	1	
23	§ 6	Синус и косинус произвольного угла. Значения синуса и косинуса для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . $\left(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад}\right)$	1	
24		Решение задач на применение аксиом.	1	
25	4,5	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Определение параллельных прямых в пространстве.	1	
26		Тангенс и <i>котангенс</i> произвольного угла. Значения тангенса и <i>котангенса</i> для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . $\left(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад}\right)$	1	
27		<i>Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств</i>	1	
28	§ 7	Тригонометрические функции числового аргумента	1	
29	6	Свойства и признаки параллельных прямых в пространстве.	1	
30		Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1	
31		Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.	1	
32	§ 8	Тригонометрические функции углового	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		аргумента		
33		<i>Радианная мера угла.</i>	1	
34		Решение задач по теме «параллельность прямых в пространстве»	1	
35		Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1	
36	§ 9	<i>Формулы приведения.</i>	1	
37		Обзорный урок по теме «Определение тригонометрических функций»	1	
38		<i>Контрольная работа № 2 по теме «Определение тригонометрических функций»</i>	1	
39	7	Скрещивающиеся прямые. Их определение и признак.	1	
40		Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.	1	
41	§ 10	Тригонометрическая функция $y = \sin x$, ее свойства.	1	
42		График функции $y = \sin x$	1	
43	§ 11	Тригонометрическая функция $y = \cos x$, ее свойства.	1	
44	8,9	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	1	
45		Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве.	1	
46		График функции $y = \cos x$	1	
47	§ 12	Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$	1	
48	§ 13	<i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей</i>	1	
49		Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей. Углы между прямыми»	1	
50	10	Параллельность плоскостей, признаки и свойства.	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
51		<i>Растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.</i>	1	
52	§ 14	Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и графики	1	
53		Функция $y = \operatorname{ctg} x$, ее свойства и графики	1	
54		<i>Проект по теме «Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики». Проблематизация, целеполагание, Планирование работы.</i>	1	
55		Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей. Углы между прямыми»	1	
56	11	Параллельность плоскостей, признаки и свойства.	1	
57		Защита проектов по теме «Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики»	1	
58		Обзорный урок по теме «Тригонометрические функции»	1	
59		Контрольная работа № 3 по теме «Тригонометрические функции»	1	
60		<i>Свойства параллельных плоскостей и их применение при решении задач.</i>	1	
61		Контрольная работа №4 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве».	1	
62	§ 15	Арккосинус числа.	1	
63		Решение уравнения $\cos t = a$	1	
64	§ 16	Арксинус числа.	1	
65	12	Тетраэдр. Изображение тетраэдра на плоскости.	1	
66	13	Параллелепипед и его свойства.	1	
67		Решение уравнения $\sin t = a$	1	
68		Повторение материала I полугодия «Функции. Тригонометрические функции»	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
69		Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»	1	
70 71		Итоговая контрольная работа за I полугодие	2	
72	§ 17	Арктангенс и <i>арккотангенс</i> числа.	1	
73		Решение уравнений $tg t = a$, $ctg t = a$	1	
74		Решение тригонометрических уравнений.	1	
75		Решение задач на применение свойств параллелепипеда и тетраэдра.	1	
76	14	Задачи на построение сечений тетраэдра.	1	
77	§ 18	Простейшие тригонометрические уравнения	1	
78		Два основных метода решения тригонометрических уравнений	1	
79		Однородные тригонометрические уравнения	1	
80	15	Перпендикулярность прямых в пространстве. Лемма о перпендикулярности прямых.	1	
81	16	Перпендикулярность прямой и плоскости. Свойства параллельных прямых, перпендикулярных к плоскости.	1	
82		Решение однородных тригонометрических уравнений	1	
83		Обзорный урок по теме «Решение тригонометрических уравнений»	1	
84		Контрольная работа № 5 по теме «Решение тригонометрических уравнений»	1	
85	17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	
86		Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1	
87	§ 19	Формулы сложений тригонометрических функций. Синус и косинус суммы аргументов	1	
88		Синус и косинус разности аргументов	1	
89	§ 20	Тангенс суммы и разности аргументов	1	
90	18	Теорема о существовании прямой перпендикулярной к плоскости. Ее применение при решении задач.	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
91	19	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.	1	
92		Применение формул сложения тригонометрических функция	1	
93	§ 21	<i>Формулы двойного аргумента</i>	1	
94		Применение формул двойного аргумента	1	
95	20,21	Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Проекция фигуры на плоскость.	1	
96		Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.	1	
97		Формулы понижения степени	1	
98		Применение формул понижения степени	1	
99	§ 22	Преобразование суммы и разности синусов в произведение	1	
100		Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью	1	
101		Решение задач на нахождения расстояния от точки до плоскости и между плоскостями.	1	
102		Преобразование суммы и разности косинусов в произведение	1	
103		Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1	
104	§ 23	Преобразования произведений тригонометрических функций в суммы	1	
105	22	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	1	
106	23	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Следствия из признака.	1	
107		Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1	
108		Обзорный урок по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1	
109		Контрольная работа № 6 по теме	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		«Преобразование тригонометрических выражений»		
110		Решение задач на перпендикулярность плоскостей и нахождение двугранных углов.	1	
111	24	Прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1	
112	§ 24	Числовая последовательность и ее свойства.	1	
113		Понятие числовой последовательности.	1	
114		Свойства сходящихся последовательностей.	1	
115		Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда.	1	
116	25,26	<i>Трехгранный и многогранные углы.</i>	1	
117	§ 25	Сумма бесконечной геометрической последовательности.	1	
118	§ 26	Предел функции. Предел функции на бесконечности.	1	
119		Предел функции в точке. Первый замечательный предел.	1	
120		Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур на плоскости.	1	
121		Контрольная работа № 7 по теме «Перпендикулярность в пространстве».	1	
122		Приращение аргумента. Приращение функции.	1	
123	§ 27	Задачи, приводящие к определению производной.	1	
124		Определение производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной	1	
125	27	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Вершины, ребра, грани, многогранника. Развертка.	1	
126	28,29	<i>Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.</i>	1	
127		Алгоритм нахождения производной функции в точке. Понятие о непрерывных функциях.	1	
128	§ 28	Формулы дифференцирования.	1	
129		<i>Правила дифференцирования.</i>	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
130	30	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. <i>Теорема Пифагора в пространстве.</i>	1	
131	31	Правильная призма, площадь полной и боковой поверхности призмы. Параллелепипед. Куб.	1	
132		Производные элементарных функций.	1	
133		Дифференцирование функции $y=f(kx+m)$	1	
134		Производные сложных функций	1	
135		Сечения куба, призмы. Решение задач на вычисление элементов призмы.	1	
136	32	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Прямая пирамида. Площадь полной и боковой поверхности пирамиды.	1	
137		Обзорный урок по теме «Определение производной и ее вычисление»	1	
138		<i>Контрольная работа №8 по теме «Определение производной и ее вычисление»</i>	1	
139	§ 29	Касательная к графику функции. Геометрический смысл производной.	1	
140	33,34	Правильная пирамида. Сечения тетраэдра. Решение задач на вычисления элементов пирамиды. Усеченная пирамида.	1	
141	35	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, призме и пирамиде.	1	
142	§ 30	Применение производной для исследования функций на монотонность	1	
143		Применение производной для исследования элементарных функций на точки экстремума.	1	
144		Точки экстремума (максимума и минимума)	1	
145	36,37	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр,	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		додекаэдр, икосаэдр). Элементы симметрии правильных многогранников.		
146		Контрольная работа № 9 по теме «Многогранники»	1	
147		Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы	1	
148	§ 31	Построение графиков функций с помощью производных.	1	
149		Исследование функции и построения е графика	1	
150	38 39 40,41	Векторы в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	
151	42	Умножение вектора на число и его свойства.	1	
152	§32	Нахождение наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на отрезке с помощью производной	1	
153		Нахождение наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на незамкнутом промежутке с помощью производной	1	
154		Применение производной при решении задач	1	
155		Решение задач на умножение вектора на число и его свойства.	1	
156	43	Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1	
157		Контрольная работа № 10 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	
158		Тригонометрические функции.	1	
159		Решение тригонометрических уравнений	1	
160		Повторение. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1	
161		Повторение. Многогранники.	1	
162		Преобразование тригонометрических	1	

№ урока	№ параграфа	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		выражений		
163		Производная. Применение производной к исследованию функций	1	
164 165		Итоговая контрольная работа за год	2	
166		<i>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i>	1	
167		<i>Исследование функции на выпуклость вверх и выпуклость вниз с помощью второй производной</i>	1	
168		<i>Построение графиков функции с помощью второй производной</i>	1	
169	44	Компланарные векторы. Признак компланарных векторов. Правило параллелепипеда.	1	
170	45	<i>Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.</i>	1	
		Итого	170	

Математика 11 класс

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
1		Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1	
2		Повторение. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1	
3	§ 33	Понятие степени с действительным показателем.	1	
4	46	Декартовы координаты в пространстве.	1	
5	47	Координаты вектора.	1	
6	§ 34	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства. Графики функций $y = \sqrt[n]{x}$.	1	
7		Построение графиков функции $y = \sqrt[n]{x}$.		
8		Нахождение области определения функции $y = \sqrt[n]{x}$.	1	
9	48	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	
10	49	Координаты середины отрезка и длины вектора.	1	
11	§ 35	Свойства корня n-ой степени.		
12		Применение свойства корня n-ой степени.	1	
13		Преобразование выражений к виду $\sqrt[n]{x}$	1	
14	49	Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Решение простейших задач в координатах.	1	
15		Контрольная работа №1 по теме «Координаты вектора».	1	
16	§ 36	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
17		Обзорный урок по теме «Корень n -ой степени».	1	
18		<i>Контрольная работа №1 по теме «Корень n-й степени»</i>	1	
19	50	Угол между векторами. Перпендикулярность векторов.	1	
20	51	<i>Скалярное произведение векторов и его свойства. Скалярное произведение векторов в координатах.</i>	1	
21	§ 37	Обобщение понятия о показателе степени	1	
22		Степень с дробным показателем	1	
23		Степень с отрицательным дробным показателем	1	
24	51	Решение задач на нахождение скалярного произведения векторов и угла между векторами.	1	
25	52	Угол между прямой и плоскостью. Решение задач на вычисление угла между прямой и плоскостью.	1	
26	§38	Степенная функция и ее свойства	1	
27		График степенной функции	1	
28		Иррациональные уравнения. <i>Графический метод решения уравнений и неравенств.</i>	1	
29	53	<i>Уравнение плоскости в пространстве. Формула расстояния от точки до плоскости. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин.</i>	1	
30		<i>Контрольная работа №2 по теме «Скалярное произведение векторов».</i>	1	
31	§ 38	Дифференцирование степенной функции с рациональным показателем	1	
32		Применение дифференцирования степенной функции при решении задач	1	
33	§ 39	Показательная функция	1	
34	54-57	<i>Движения в пространстве: центральная симметрия, симметрия относительно</i>	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		<i>плоскости, их свойства</i>		
35		<i>Параллельный перенос, поворот и их свойства</i>	1	
36	§ 39	Свойства показательной функции	1	
37		График показательной функции	1	
38		Простейшие показательные уравнения и неравенства	1	
39	58	<i>Подобные тела в пространстве</i>	1	
40		Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	1	
41	§ 40	Решение показательных уравнений различными методами.	1	
42		<i>Решение систем показательных уравнений</i>	1	
43		Показательные неравенства	1	
44		<i>Применение движений при решении задач.</i>	1	
45	59	Тела вращения. Цилиндр. Основания, высота, боковая поверхность. <i>Развертка цилиндра</i> Основные свойства прямого кругового цилиндра. <i>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси.)</i> Изображение цилиндра на плоскости.	1	
46	§ 40	<i>Решение систем показательных неравенств</i>	1	
47		Обзорный урок по теме «Показательная функция»	1	
48		<i>Контрольная работа № 2 по теме «Показательная функции»</i>	1	
49	60	Формула площади поверхности цилиндра	1	
50		Решение задач на нахождение площади поверхности и элементов цилиндра. <i>Применение векторов при решении задач на нахождение длин, площадей.</i>	1	
51	§ 41	Понятие логарифма. Определение логарифма числа. Десятичные логарифмы.	1	
52		Нахождение логарифма числа.	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
53	§ 42	Логарифмическая функция $y = \log_a x$ и ее свойства	1	
54	61	Конус. Основание, высота, боковая поверхность. <i>Развертка конуса.</i> Изображение конуса на плоскости. Основные свойства прямого кругового конуса. <i>Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину)</i>	1	
55	62 63	Формула площади поверхности кругового конуса. <i>Представление об усеченном конусе.</i>	1	
56	§ 42	График логарифмической функции $y = \log_a x$	1	
57		<i>Графический метод решения логарифмических уравнений и неравенств</i>	1	
58	§ 43	Свойства логарифма	1	
59		Решение задач на вычисление элементов конуса.	1	
60	64 65	Сфера и шар. Изображение на плоскости. <i>Сечения шара. Уравнение сферы в пространстве.</i>	1	
61	§ 43	Применение свойств логарифма	1	
62		Преобразование логарифмических выражений	1	
63	§ 44	Логарифмические уравнения	1	
64	66	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
65	67	Касательная плоскость к сфере	1	
66	§ 44	Решение логарифмических уравнений различными методами	1	
67		<i>Системы логарифмических уравнений.</i>	1	
68	§ 45	Логарифмические неравенства	1	
69	68	Площадь поверхности шара.	1	
70		Решение задач на вычисление элементов сферы, уравнение сферы, площадь сферы. <i>Применение векторов при решении задач на нахождение</i>	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		<i>длин, площадей</i>		
71	§ 45	Решение логарифмических неравенств	1	
72		<i>Системы логарифмических неравенств</i>	1	
73		Контрольная работа № 3 по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1	
74		Контрольная работа № 3 по теме « Цилиндр, конус, шар»	1	
75	70-71	<i>Простейшие комбинации многогранников</i>	1	
76	§ 46	Переход к новому основанию логарифма	1	
77		Применение формулы перехода к новому основанию логарифма	1	
78	§ 47	<i>Число e. Функция $y=e^x$</i>	1	
79		Решение задач на вписанные и описанные многогранники	1	
80	72-73	<i>Простейшие комбинации тел вращения</i>	1	
81	§ 47	Дифференцирование показательной функции $y = e^x$	1	
82		<i>Натуральный логарифм. Функция $y = \ln x$</i>	1	
83		Дифференцирование логарифмической функции $y = \ln x$	1	
84		Решение задач на вписанные и описанные цилиндр, конус, шар	1	
85	74	Понятие об объеме тела, свойства объемов. Отношение объемов подобных тел.	1	
86		Контрольная работа № 4 по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1	
87	§ 48	Первообразная. Правила нахождения первообразной.	1	
88		Нахождение первообразной. <i>Первообразные элементарных функций.</i>	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
89	75	Объем прямоугольного параллелепипеда. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда. Следствия.	1	
90		Решение задач на нахождение объемов прямоугольных параллелепипедов и кубов.	1	
91	§ 49	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1	
92		<i>Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции.</i>	1	
93		Вычисление определенного интеграла	1	
94		<i>Итоговая контрольная работа за I полугодие</i>	1	
95	76	Объем призмы. Формулы объема призмы. <i>Применение векторов при решении задач на нахождение объемов.</i>		
96	§ 49	<i>Формула Ньютона-Лейбница</i>	1	
97		<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла</i>	1	
98		Обзорный урок по теме «Первообразная и интеграл»	1	
99	77	Объем цилиндра. Формула объема цилиндра.	1	
100		Решение задач на нахождение объемов прямой призмы и цилиндра.	1	
101		<i>Контрольная работа № 5 по теме «Первообразная и интеграл»</i>	1	
102	§ 55	Равносильные уравнения. Следствие уравнения	1	
103		Теоремы равносильности уравнений	1	
104		Преобразование данного уравнения в уравнение - следствие	1	
105	78	Основная формула для вычисления объемов тел.	1	
106	79	Объем наклонной призмы.	1	
107	§ 56	Общие методы решения уравнений	1	
108		Решение уравнений методом разложения на множители	1	
109		Решение уравнений методом введения новой	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		переменной		
110	80	Объем пирамиды, объем усеченной пирамиды.	1	
111	81	Объем конуса. Формулы объема пирамиды и конуса.	1	
112	§ 56	Функционально – графический метод решения уравнений. <i>Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.</i>	1	
113	§ 57	Решение неравенств с одной переменной. <i>Метод интервалов для решения неравенств</i>	1	
114		Равносильность неравенств	1	
115		Решение задач на нахождение объемов прямой, наклонной призмы. <i>Применение векторов при решении задач на нахождение объемов.</i>	1	
116		Решение задач на нахождение объема пирамиды и конуса.	1	
117	§ 57	Системы и совокупности неравенств	1	
118		Иррациональные неравенства. <i>Системы иррациональных неравенств.</i>	1	
119		<i>Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</i>	1	
120		Отношение объемов подобных тел.	1	
121		Контрольная работа №4 по теме «Объем призмы, пирамиды, конуса»	1	
122		Решение неравенств.	1	
123	§ 58	Диафантовы уравнения. <i>Решение уравнений, содержащих переменные под знаком модуля.</i>	1	
124		Неравенства с двумя переменными.	1	
125	82	Объем шара. Формула объема шара.	1	
126	83	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	
127	§ 59	Системы уравнений. <i>Системы иррациональных уравнений.</i>	1	
128	§ 60	Задачи с параметрами.	1	
129		<i>Уравнения, системы уравнений с параметром.</i>	1	
130		Решение задач на объем шара и его частей.	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
131		Формула площади сферы.	1	
132		Обзорный урок по теме «Уравнения и неравенства»	1	
133		<i>Контрольная работа № 6 по теме «Уравнения и неравенства»</i>	1	
134		Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха.	1	
135	§ 50	Статистическая обработка данных	1	
136		Меры центральной тенденции и меры разброса. <i>Дисперсия</i>	1	
137		Решение задач на нахождение площади сферы.	1	
138		Обзорный урок по теме «Объем призмы, пирамиды, конуса»	1	
139	§ 51	Определение вероятности. <i>Правило умножения вероятностей. Решение задач на определение частоты и вероятности событий.</i>	1	
140		<i>Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.</i>	1	
141	§ 52	Сочетания и размещения.	1	
142		<i>Контрольная работа №5 по теме «Объем шара»</i>	1	
143		Решение задач на комбинации тел.	1	
144	§ 52	Теоремы о сочетаниях и размещениях.	1	
145		Решение задач по теме «Сочетания и размещения»	1	
146	§ 53	Формула бинома Ньютона.	1	
147		Повторение. Векторы и их координаты	1	
148		Повторение. <i>Решение задач с помощью векторов и координат</i>	1	
150	§ 54	Случайные события и их вероятности. <i>Дискретные случайные величины и распределения. Математическое ожидание и</i>	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		<i>дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Непрерывные случайные величины.</i>		
151	§ 54	<i>Биномиальное распределение и его свойства. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</i>	1	
152		<i>Решение задач с применением комбинаторики.</i>	1	
153		Повторение. Вписанные многогранники	1	
154		Повторение. Описанные многогранники	1	
155	§ 54	Вероятность суммы двух событий Произведение событий.	1	
156		Независимость событий. Независимые повторения испытаний. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	1	
157		Теорема Бернулли и статистическая устойчивость	1	
158		Повторение. Цилиндр, конус, шар.	1	
159		Повторение. Сфера, шар и их сечения.	1	
160	§ 54	Геометрическая вероятность. Геометрическое распределение.	1	
161		Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.(проектная деятельность)	1	
162		Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции	1	

№ урока	№ параграфа (пункта)	Что изучено на уроке	Кол-во часов	дата проведения
		<i>(проектная деятельность)</i>		
163		Повторение. Решение задач на нахождение площадей поверхности многогранников	1	
164		Повторение. Решение задач на нахождение площадей поверхности многогранников	1	
165		<i>Контрольная работа № 7 по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»</i>	1	
166		Повторение. Степенная, показательная, логарифмическая функции»	1	
167		Повторение. Первообразная и интеграл. Решение уравнений и неравенств.	1	
168- 169		<i>Итоговая контрольная работа за год</i>	2	
170		Решение планиметрических задач	1	