

**Муниципальное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4 города Ростова**

«Рассмотрено» на заседании ШМО учителей математики и информатики Руководитель МО _____/Е.А. Галкина/ Протокол №1 от 28.08.2021	«Согласовано» Зам. директора по УВР _____/И.А.Обморишева/ 31.08.2021	«Утверждено» Директор школы МОУ СОШ №4 г Ростова _____/С.В.Сергеев/ Приказ №1 от 01.09.2021
---	--	--

**Рабочая программа
по учебному предмету «Математика»
11 класс (ФГОС)
углубленный уровень**

Составили: Обморишева И.А.

**2021-2022 учебный год
Ярославская обл., г. Ростов**

Статус документа.

Данная рабочая программа составлена на основе:

- федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике (углубленный уровень), 2016 год.
- Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 классы / составитель Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2018. – 160 с.
- Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10 – 11 классы / составитель Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2018. – 95 с.

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике, учебного плана, примерной программы основного общего образования по математике с учётом авторской программы по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов авторов Ю.М. Колягин, Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы, Программы по геометрии к учебнику для 10-11 классов общеобразовательных школ авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Э.Г. Позняка, и Л.С. Киселевой, сборник: Геометрия. Программы общеобразовательных учреждений. 10-11 классы. Составитель Бурмистрова Т.А., М.: «Просвещение», 2019.

Составлена с учётом требований к планируемым результатам освоения образовательной программы основного общего образования МОУ СОШ № 4 г Ростова, учебного плана МОУ СОШ № 4 г Ростова на 2020-2021 учебный год, информационного письма о вариантах реализации учебного предмета «Математика» в 10-х классах общеобразовательных организаций в 2020/2021 учебном году. В соответствии с ФГОС среднего общего образования в 10-х классах общеобразовательных организаций в 2020/2021 учебном году изучается учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый или углубленный уровень), в процессе промежуточной аттестации (за полугодия и за год) по этому предмету выставляется одна отметка. Поскольку математика включает две важнейшие содержательные линии: алгебру и начала математического анализа и геометрию, образовательная организация самостоятельно выбрала одну из структурных моделей реализации содержательных линий в рамках единого учебного предмета «Математика»: смешанную.

Смешанная модель: параллельное изучение двух содержательных линий в рамках одного курса.

В этом случае реализуется единый учебный предмет «Математика» с сохранением организационной структуры преподавания по содержательным линиям (уроки по алгебре и началам математического анализа и геометрии ведутся подряд в соответствии с расписанием учебных занятий, и также записываются в классный журнал на одну страницу учебного предмета).

Реализация смешанной модели требует использования двух отдельных учебников, с наименованиями, соответствующими содержательным линиям: «Математика: алгебра и начала математического анализа» (УМК: «Алгебра и начала математического анализа» авторов Колягин Ю.М., Ткачева М.В.) и «Математика: геометрия» (УМК «Геометрия» авторов Атанасян Л.С., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б.).

Школьное математическое образование ставит следующие **цели** обучения:

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для повседневной жизни;
- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного прогресса.

В рабочей программе представлены содержание математического образования, требования к обязательному и возможному уровню подготовки обучающегося и выпускника, виды контроля, а также компьютерное обеспечение урока.

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем ;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- развитие представлений о вероятностно – статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Цели

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно – научных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложения в будущей профессиональной деятельности; воспитание средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладевать разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов;
- использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- решение широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;

При организации процесса обучения в рамках данной программы предполагается применение следующих педагогических технологий обучения: классно-урочная, академическая, индивидуальная, дифференцированного обучения, здоровьесберегающая технология, технологии сотрудничества, развивающего обучения, проблемного обучения, технология деловых игр, ИКТ-технология, технология педагогических мастерских, технология учебного проектирования и др. Внеурочная деятельность по предмету предусматривается в формах: факультатив по математике, предметные олимпиады, конкурсы, декады.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

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

Личностные:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем

Метапредметные:

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

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные:

- предметные результаты освоения интегрированного курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения курса математики на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:
- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы.
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей;
- сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.
- владение геометрической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами

Содержание учебного предмета

Алгебра и начала анализа

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

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

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

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..*

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Решение задач с помощью векторов и координат.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий.

Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Место учебного предмета «Математика» 10 класс в учебном плане

Учебный план на изучение математики в 11 классе отводит 6 часов в неделю, 204 часа за учебный год (34 недели). Предполагается модульное изучение предметов, на алгебру и математический анализ отводится 136 часов, на геометрию соответственно – 68 часов.

Тематическое планирование.

Тема	Количество часов	Цифровые образовательные ресурсы
Повторение.	6	
Тригонометрические функции	19	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Векторы в пространстве	6	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Производная и ее геометрический смысл	22	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Применение производной к исследованию функций	16	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/

		«Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Метод координат в пространстве	15	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Первообразная и интеграл	15	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Цилиндр, конус, шар.	16	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Комбинаторика	10	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/

		«Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Элементы теории вероятностей	8	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Объемы тел	17	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои достижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Комплексные числа	13	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Уравнения и неравенства с двумя переменными.	10	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/

		«Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа	16	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Итоговое повторение курса геометрии	14	Интернет-урок https://home-school.interneturok.ru «Яндекс. Учебник» https://education.yandex.ru/home/ «Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои до-стижения» https://myskills.ru «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru/
Итого	204	«Решу ЕГЭ» https://ege.sdamgia.ru Открытый банк заданий сайта ФИПИ https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege Онлайн-платформа «Мои достижения» https://myskills.ru

Календарно-тематический план по математике для 11 класса (ФГОС)

№ уро ка	Тема	Дата провед ения	Основные виды учебной деятельности
	Повторение. (6 часов)		
1	Степень с действительным показателем.	2.09.20	
2	Показательные уравнения и неравенства.	3.09.20	
3	Логарифм. Логарифмические уравнения и неравенства.	4.09.20	
4	Тригонометрические уравнения.	7.09.20	
5	Тригонометрические неравенства.	7.09.20	
6	Входной контроль. Контрольная работа.	8.09.20	
	Тригонометрические функции. (19 часов)		
7	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	9.09.20	Исследовать тригонометрические функции на чётность и нечётность, понимать особенности графиков чётной и нечётной функции, периодичности функции, находить наименьший положительный период тригонометрической функции числового аргумента. Строить график тригонометрических функций, «читать» свойства функции по графику, уметь применять график тригонометрической функции при решении уравнений и неравенств. Строить графики обратных тригонометрических функций, «читать» свойства функции по графику, уметь применять график тригонометрической функции при решении уравнений и неравенств. Выполнять преобразования выражений, содержащих обратные
8	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	10.09.20	
9	Периодические функции и наименьший период.	11.09.20	
10	Четные и нечетные функции.	14	
11	Решение задач по теме: «Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции».	14	
12	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \cos x$, свойства и график.	15	
13	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции $y = \cos x$.	16	
14	Решение задач по теме «Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \cos x$, свойства и график».	17	
15	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \sin x$, свойства и график.	18	
16	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sin x$.	21	
17	Решение задач по теме «Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \sin x$ свойства и график».	22	
18	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \operatorname{tg} x$, свойства и график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции	23	
19	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \operatorname{ctg} x$, свойства и график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции	24	

20	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	25	тригонометрические функции.
21	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	28	
22	Решение задач по теме «Обратные тригонометрические функции».	29	
23	Решение задач по теме «Тригонометрические функции».	30	
24	Решение задач по теме «Тригонометрические функции».	1	
25	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции».	1	
	Векторы в пространстве. (6 часов).		
26	Векторы. Понятие вектора в пространстве.	1	Использовать известные из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, Выполнять сложение, вычитание, умножение вектора на число. Использовать правила параллелепипеда при сложении трёх векторов. Решать задачи на разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Решать задачи по теме «Векторы»
27	Сумма векторов. Вычитание векторов.	1	
28	Умножение вектора на число.	1	
29	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1	
30	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов. Элементы геометрии масс.	1	
31	Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве».	1	
	Производная и ее геометрический смысл. (22 часа)		
32	Предел последовательности.	1	Иметь представление о различных числовых последовательностях, способах их задания Иметь представление о пределе числовой последовательности и уметь символически записывать тот факт, что некоторое число является пределом числовой последовательности при $n \rightarrow \infty$ Сформировать понятие предела функции, вычислять простейшие пределы функций Сформировать понятие производной функции и её физического смысла, сформировать начальные умения находить производные элементарных функций на основе определения производной. Овладеть правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной, Вычислять производные различных функций. Овладеть правилами дифференцирования сложной функции. Овладеть понятием геометрического смысла производной, записывать уравнение касательной к графику функции в заданной точке.
33	Предел последовательности.	1	
34	Решение задач по теме «Предел последовательности».	1	
35	Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности.	1	
36	Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1	
37	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.	1	
38	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	1	
39	Решение задач по теме «Производная функции в точке».	1	
40	Правила дифференцирования.	1	
41	Правила дифференцирования.	1	
42	Решение задач по теме «Правила дифференцирования».	1	
43	Производная степенной функции.	1	
44	Производная степенной функции.	1	
45	Производные элементарных функций.	1	
46	Производные элементарных функций.	1	
47	Решение задач по теме «Производные элементарных функций».	1	
48	Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции.	1	
49	Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции.	1	
50	Физический смысл производной. Применение производной в физике.	1	
51	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1	
52	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1	
53	Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1	
	Применение производной к исследованию функций. (16 часов).		

54	Возрастание и убывание функции.	1	Применять достаточное условие возрастания и убывания к нахождению промежутков монотонности функции. Использовать понятия точек экстремума функции, стационарных и критических точек. Находить точки экстремума функции. Исследовать и строить графики функций с помощью производной. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке и на интервале. Строить график функции при полном исследовании функции и совершать преобразования графиков. Решать задачи на нахождения наибольших и наименьших значений величин.
55	Возрастание и убывание функции (монотонность).	1	
56	Точки экстремума (максимума и минимума).	1	
57	Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной.	1	
58	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1	
59	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1	
60	Решение задач по теме « Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной».	1	
61	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1	
62	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1	
63	Построение графиков функций с помощью производных.	1	
64	Построение графиков функций с помощью производных.	1	
65	Применение производной при решении задач.	1	Уметь строить точки по координатам, определять координаты вектора. Решать задачи по данной теме. Находить угол между векторами, вычислять углы между прямыми и плоскостями, составлять уравнение плоскости. Использовать движения при решении задач.
66	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.	1	
67	Решение задач по теме « Применение производной к исследованию функций».	1	
68	Решение задач по теме « Применение производной к исследованию функций».	1	
69	Контрольная работа по теме « Применение производной к исследованию функций».	1	
Метод координат в пространстве. (15 часов)			
70	Прямоугольная система координат.	1	
71	Координаты. Координаты вектора. Координаты точки	1	
72	Простейшие задачи в координатах.	1	
73	Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.	1	
74	Решение задач и доказательство теорем методом координат.	1	
75	Угол между векторами. Скалярное произведение.	1	
76	Скалярное произведение. Решение задач.	1	
77	Угол между прямыми.	1	
78	Угол между прямой и плоскостью.	1	
79	Уравнение плоскости.	1	
80	Расстояние от точки до плоскости.	1	
81	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.	1	
82	Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1	
83	Решение задач по теме " Метод координат в пространстве. "	1	
84	Контрольная работа по теме " Метод координат в пространстве. "	1	
Первообразная и интеграл. (15 часов).			
85	Первообразная. Неопределенный интеграл.	1	Находить первообразные функций, использовать правила отыскания
86	Первообразная. Неопределенный интеграл.	1	
87	Первообразные элементарных функций.	1	

88	Правила нахождения первообразных	1	первообразных Решать задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.вычислять площади плоских фигур с помощью определённого интеграла.
89	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1	
90	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1	
91	Решение задач по теме «Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница».	1	
92	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.	1	
93	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.	1	
94	Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла.	1	
95	Применение интегралов для решения физических задач.	1	
96	Простейшие дифференциальные уравнения.	1	
97	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл».	1	
98	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл».	1	Находить элементы цилиндра, Вычислять поверхность цилиндра Решать задачи по теме данной главы. Находить элементы, конуса, усеченного конуса; Вычислять поверхности конуса, усеченного конуса; Решать задачи по теме данной главы. Находить элементы сферы, шара, Вычислять площадь сферы Решать задачи по теме данной главы. Решать задачи на комбинацию тел.
99	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл».	1	
Цилиндр, конус, шар. (16 часов)			
100	Тела вращения: цилиндр. Сечения цилиндра.	1	
101	Развертка цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	
102	Решение задач по теме «Цилиндр».	1	
103	Тела вращения: конус. Сечения конуса.	1	
104	Развертка конуса. Усеченный конус.	1	
105	Площадь поверхности конуса.	1	
106	Решение задач по теме «Конус».	1	
107	Тела вращения: шар и сфера.	1	
108	Уравнение сферы.	1	
109	Сечения шара. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.	1	
110	Касательные прямые и плоскости.	1	
111	Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.	1	
112	Вписанные и описанные сферы.	1	
113	Решение задач по теме «Шар и сфера».	1	
114	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар.»	1	
115	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар.»	1	
Комбинаторика. (8 часов)			
116	Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	1	Применять правило умножения. Использовать определение перестановок из p элементов при решении комбинаторных задач. Сформировать определение сочетаний, свойства числа сочетаний, раскладывать степень бинома по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля. Усвоить понятия случайных, несовместных, элементарных
117	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1	
118	Использование комбинаторики. Правило произведения.	1	
119	Размещения с повторениями.	1	
120	Перестановки. Размещения без повторений.	1	
121	Сочетания без повторений и бином Ньютона.	1	

122	Решение задач по теме «Комбинаторика»	1	событий, находить сумму и произведение двух событий, понимать, что такое событие, противоположное данному, знать определение вероятности событий.
123	Контрольная работа по теме «Комбинаторика»	1	
Элементы теории вероятностей. (10 часов).			
124	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Вычисление вероятностей независимых событий. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1	Вычислять вероятности случайных событий по классической вероятностной схеме, использовать классическое определение вероятности. Находить вероятности, используя схему Бернулли. Использовать информацию, основные характеристики ряда при статистической обработке. Описывать статистическую устойчивость с помощью функции. Уметь строить график этой функции – гауссову кривую («колоколообразную» кривую)
125	Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.	1	
126	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1	
127	Использование формулы Бернулли. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределениеи его свойства.	1	
128	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.	1	
129	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин	1	
130	Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.	1	
131	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.	1	
132	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.Кодирование. Двоичная запись.	1	
133	Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»	1	
Объемы тел. (17 часов)			
134	Понятие объема. Аксиомы объема.	1	Использовать свойства объёмов при решении задач, находить объём прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы(в основании –прямоугольный
135	Объемы многогранников. Вывод формулы объема прямоугольного параллелепипеда.	1	
136	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда».	1	
137	Объемы многогранников. Вывод формулы объема прямой призмы.	1	

138	Объемы тел вращения: объем цилиндра.	1	треугольник) Использовать теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра при решении задач. Вычислять объемы тел с помощью определенного интеграла. Находить объем наклонной призмы, объем пирамиды, объем конуса. Решать задачи по данной теме. Находить объем шара, объем элементов шара, площадь сферы. Решать задачи на комбинации тел.
139	Приложения интеграла к вычислению объемов. Объемы многогранников. Вывод формулы объема наклонной призмы.	1	
140	Объемы многогранников. Вывод формул объема пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.	1	
141	Объемы тел вращения. Вывод формулы объема конуса.Промежуточный контроль за 3 четверть.	1	
142	Объемы тел вращения: объем шара. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.	1	
143	Площадь сферы. Приложения интеграла к вычислению поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса.	1	
144	Теоремы об отношениях объемов.	1	
145	Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1	
146	Комбинации многогранников и тел вращения.	1	
147	Комбинации многогранников и тел вращения.	1	
148	Решение задач по теме «Объемы тел».	1	
149	Решение задач по теме «Объемы тел».	1	
150	Контрольная работа по теме «Объемы тел».	1	
Комплексные числа. (13 часов)			
151	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	1	Знать определение комплексного числа, уметь доказывать равенство комплексных чисел, выполнять действия сложения и умножения. Знать определение сопряжённых чисел, модуля комплексного числа, уметь выполнять арифметические действия с комплексными числами. Сформировать понятие аргумента комплексного числа, записывать комплексное число в тригонометрической форме. Выполнять действия умножения и деления комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Решать квадратные уравнения с комплексными неизвестными и действительными коэффициентами. Выполнять возведение комплексного числа в степень, извлекать кубический корень из комплексного числа.
152	Действия с комплексными числами. Сложение и умножение комплексных чисел.	1	
153	Комплексно сопряженные числа.	1	
154	Модуль и аргумент числа.	1	
155	Действия с комплексными числами. Вычитание и деление комплексных чисел.	1	
156	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1	
	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1	
157	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1	
158	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1	
159	Решение уравнений в комплексных числах. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	1	
160	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1	
161	Решение задач по теме «Комплексные числа»	1	
162	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»	1	
Уравнения и неравенства с двумя переменными. (10 часов)			
163	Линейные уравнения с двумя переменными. Методы решения функциональных уравнений.	1	
164	Линейные неравенства с двумя переменными. Метод интервалов для решения неравенств. Методы решения функциональных неравенств.	1	

165	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1	
166	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1	
167	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1	
168	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1	
169	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1	
170	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1	
171	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	1	
172	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	1	
	Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа. (18 часов)		
173	Решение задач по теме «Линейные, квадратные, кубические уравнения».	1	
174	Решение задач по теме «Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения».	1	
175	Решение задач по теме «Показательные уравнения. Логарифмические уравнения».	1	
176	Решение задач по теме «Преобразования рациональных выражений».	1	
177	Решение задач по теме «Преобразования числовых и буквенных иррациональных выражений».	1	
178	Решение задач по теме «Действия со степенями».	1	
179	Решение задач по теме «Преобразования числовых и буквенных логарифмических выражений».	1	
180	Решение задач по теме «Вычисление значений тригонометрических выражений»	1	
181	Решение задач по теме «Преобразования числовых и буквенных тригонометрических выражений».	1	
182	Решение задач на движение.	1	
183	Решение задач на движение.	1	
184	Решение задач на смеси и сплавы.	1	
185	Решение задач на работу.	1	
186	Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения».	1	
187	Решение задач по теме «Неравенства»	1	
188	Решение задач по теме «Производная».	1	
189	Решение задач по теме «Производная».	1	
190	Решение задач по теме «Первообразная».	1	
	Итоговое повторение курса геометрии. (14 часов)		
191	Решение задач по теме «Куб».	1	
192	Решение задач по теме «Прямоугольный параллелепипед».	1	
193	Решение задач по теме «Площадь поверхности составного многогранника».	1	
194	Решение задач по теме «Объем составного многогранника».	1	
195	Решение задач по теме «Призма».	1	
196	Решение задач по теме «Пирамида».	1	
197	Решение задач по теме «Комбинации тел».	1	
198	Решение задач по теме «Комбинации тел».	1	
199	Решение задач по теме «Цилиндр».	1	

200	Решение задач по теме «Конус».	1	
201	Решение задач по теме «Шар».	1	
202	Итоговый контроль. Контрольная работа.	1	
203	Решение задач на повторение.	1	
204	Решение задач на повторение.	1	

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования.

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
	Требования к результатам	
Элементы теории множеств и математической логики	– Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – 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	• Достижение результатов раздела II; • оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; • понимать суть косвенного доказательства; • оперировать понятиями счетного и несчетного множества; • применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> • использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
Числа и выражения	• Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; • понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; • переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; • доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; • выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;	• Достижение результатов раздела II; • свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; • понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; • владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач • иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; • свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; • владеть формулой бинома Ньютона; • применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; • применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; • применять при решении задач Малую теорему Ферма;

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	- сравнивать действительные числа разными способами; - упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; - находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; - выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; - выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> - выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; - записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; - составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов	- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; - применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; - применять при решении задач цепные дроби; - применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; - владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; - применять при решении задач Основную теорему алгебры; - применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования
Уравнения и неравенства	- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; - решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; - овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; - применять теорему Безу к решению уравнений; - применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; - понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; - владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; - использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; - решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; - владеть разными методами доказательства неравенств; - решать уравнения в целых числах; - изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; - свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> - составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; - выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; - составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;	- Достижение результатов раздела II; – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными

	- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; - использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
Функции	- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; - владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; - владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; - владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; - владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; - владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; - применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; - применять при решении задач преобразования графиков функций; - владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; - применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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, точки перегиба, период и т.п.); - интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; - определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>
Элементы математического анализа	- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; - применять для решения задач теорию пределов; - владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; - владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; - вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; - исследовать функции на монотонность и экстремумы; - строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; - владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; - владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; - применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь</i>

	– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты	<i>исследовать функцию на выпуклость</i>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	• Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; • оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; • владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; • иметь представление об основах теории вероятностей; • иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; • иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; • иметь представление о совместных распределениях случайных величин; • понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; • иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; • иметь представление о корреляции случайных величин. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> • вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; • выбирать методы подходящего представления и обработки данных	• Достижение результатов раздела II; • иметь представление о центральной предельной теореме; • иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; • иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; • иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; • иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; • владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; • иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; • владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; • уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; • иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; • владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; • уметь применять метод математической индукции; • уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	• Решать разные задачи повышенной трудности; • анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; • строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; • решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; • анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; • переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – решать практические задачи и задачи из других предметов	• Достижение результатов раздела II
Геометрия	– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;	• Иметь представление об аксиоматическом методе; • владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; • уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; • владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; • иметь представление о двойственности правильных многогранников; • владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; • иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;

	– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	• <i>иметь представление о конических сечениях;</i> • <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> • <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> • <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
Векторы и координаты в пространстве	– Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач;	• <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i>

	– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	– задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
История математики	– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России	Достижение результатов раздела II
Методы математики	– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	• Достижение результатов раздела II; • применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

Учебно - методический комплект

- ✓ Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и углубленный уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. Под редакцией А.Б. Жижченко. Москва. Просвещение.2018
- ✓ Атанасян, Л.С., Бутузов, В.Ф., Кадомцев, С.Б. и др. Геометрия: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2018г. - 213 с.

Справочные пособия, научно - популярная и историческая литература

1. Федеральный центр информ<http://fcior.edu.ru>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. «Карман для учителя математики» <http://karmanform.ucoz.ru>.
4. Я иду на урок математики (методические разработки): www.festival.1september.ru
5. Уроки – конспекты www.pedsovet.ru
- 6.<http://www.alleng.ru>
- 7.<http://www.proskolu.ru/org>
- 8.www.metod-kopilka.ru
- 9.<http://www.it-n.ru/>
- 10.<http://www.1september.ru/>
- 11.<http://www.matematika-na.ru/index.php> он-лайн тесты по математике
12. <http://www.edu.ru/>
- 13.<http://fcior.edu.ru/>
- 14.<http://urokimatematiki.ru>
15. <http://intergu.ru/>

Технические средства обучения

1. Компьютер.
2. Проектор.
3. Интерактивная доска.

УМК

1. Колягин Ю.М. Алгебра и начала анализа. 11 класс: учебник / Ю.М.Колягин - М.: Мнемозина, 2004.
2. Александрова, Л. А. Алгебра и начала анализа. Самостоятельные работы 11 класс / Л. А. Александрова. - М.: Мнемозина, 2018,
3. Колягин Ю.М. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. Контрольные работы / Ю.М. Колягин - М.: Мнемозина, 2018.
4. Денищева, Л. О. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. Тематические тесты и зачеты / Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова. - М.: Мнемозина, 2018.

Учебно-методический комплект

1. Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, М.И.Шабунин Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни / под ред.А.Б.Жижченко. - Москва: «Просвещение», 2017.
2. Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, М.И.Шабунин Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни / под ред.А.Б.Жижченко. - Москва: «Просвещение», 2018.
3. Б. Г. Зив, В.А.Гольдич Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов. – СПб: Петроглиф, 2011.
4. М.И.Шабунин, М.И.Ткачева, Н.Е.Федорова, О.Н.Доброва алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. – М.: Просвещение, 2009.
5. М.И.Шабунин, М.И.Ткачева, Н.Е.Федорова, О.Н.Доброва алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. – М.: Просвещение, 2009.
6. Д.Д.Гущин Сборник заданий по алгебре для подготовки к ЕГЭ. – СПб, 2014

Учебно-методическое обеспечение:

- Геометрия, 10-11: Учебник для общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. - М.: Просвещение, 2007
- «Изучение геометрии в 10-11 классах» методические рекомендации Л.Н. Атанасян, В.Ф. Бутузов, Ю.А. Глазков и др.-М.: Просвещение, 2007.
- Поурочные разработки по геометрии, 10класс /Д.Ф.Айвазян, Л.А. Айвазян, Волгоград: «Учитель-АСТ», 2004г.
- Геометрия 10-11: типовые задания для формирования УУД / Л.И.Боженкова, Москва 2014