

Приложение
к Основной
образовательной
программе
среднего общего
образования
МАОУ «СШ №2 г. Перевоза»,
утвержденной приказом
от 27.03.2020 г. № 40/6 - ПД

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету
«Математика»
10-11 класс
(углубленный уровень)

Рабочая программа учебного курса по математике для 10 - 11 классов разработана на основе Примерной программы среднего(полного) общего образования (профильный уровень) с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего(полного) общего образования и с учетом программ для общеобразовательных школ:

Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11классы: составитель Т. А. Бурмистрова, М.Просвещение, 2018г.

Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11классы: составитель Т. А. Бурмистрова, М.Просвещение, 2020г.

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием учебников:

Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный 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.2020

Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный 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.2020

Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. Геометрия. 10-11 классы. Авторы: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, с.Б. Кадомцев и др. Москва. Просвещение.2020

Данная рабочая программа рассчитана 2 года 10-11 класс, всего 408 часов, 136 часов в год алгебра и 68 часов в год геометрия. Согласно учебного плана школы на изучение предмета «Математика» профильный уровень отводится 6 часов в неделю (алгебра 4 ч/н, геометрия 2 ч/н).

Цель освоения программы — обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Задачами реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

- ✓ систематизировать сведения о числах; изучить новые виды числовых выражений и формул;
- ✓ совершенствовать практические навыки и вычислительную культуру, расширить и совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- ✓ расширить и систематизировать общие сведения о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- ✓ изучить свойства пространственных тел, формировать умения применять полученные знания для решения практических задач;
- ✓ развивать представления о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- ✓ познакомиться с основными идеями и методами математического анализа.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математическое образование играет важную роль и в практической, и духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры. Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа 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 невозможно представить образование 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. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач основной учебной деятельности на уроках математики развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

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

формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ компетентности учащихся. Получит дальнейшее развитие способность к самоорганизации и саморегуляции. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности. Освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, выпускник научится, а также получит возможность научиться для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Алгебра и начала математического анализа

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- Применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- Проверять принадлежность элемента множеству;

- Находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
 - Задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
 - Оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
 - Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
 - Оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
 - понимать суть косвенного доказательства;
 - оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
 - применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
 - проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
 - использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- Понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными 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;
- Сравнить действительные числа разными способами;

- Упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
 - Находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
 - Выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
 - Применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
 - записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
 - использовать реальные величины в разных системах измерения;
 - составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;
- Решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- Овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- Применять теорему Безу к решению уравнений;
- Применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- Понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- Владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- Использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

- Решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
 - Владеть разными методами доказательства неравенств;
 - Решать уравнения в целых числах;
 - Изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
 - свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
 - свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
 - Свободно решать системы линейных уравнений;
 - Решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
 - Применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- Составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
 - Выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
 - Составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
 - Составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
 - Использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- Владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

- Владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- Владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- Владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- Владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- Применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
- Применять при решении задач преобразования графиков функций;
- Владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- Применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- Владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
- Применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- Определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

- Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, уметь применять его при решении задач;
- Применять для решения задач теорию пределов;
- Владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности, бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;

- Владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
 - Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
 - Исследовать функции на монотонность и экстремумы;
 - Строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
 - Владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
 - Владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
 - Применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
 - Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
 - Свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
 - Оперировать понятием первообразной для решения задач;
 - Оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
 - Уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
 - Уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
 - Уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
 - Владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:
- Решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика.

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- Оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;

- Иметь представление об основах теории вероятностей;
 - Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
 - Иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- повседневной жизни и при изучении других предметов:
- Вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
 - Выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
 - Анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
 - Строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
 - Решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
 - Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
 - Переводить при решении задачи информацию из одной формы записи.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- Решать практические задачи и задачи из других предметов.

История и методы математики

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

Геометрия

- 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 новые классы 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;
- 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 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 ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развёртке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его 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 объёмов и площадей поверхностей подобных фигур;
- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;

— владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;

— иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;

— иметь представление о конических сечениях;

— иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;

— применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;

— владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;

— применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;

— иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;

— применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;

— применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;

— иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии — и уметь применять его при решении задач;

— иметь представление о площади ортогональной проекции;

— иметь представление о трёхгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

— иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

— уметь применять формулы объёмов при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторов и их координат;
 - уметь выполнять операции над векторами;
 - использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
 - применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
 - применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
 - задавать прямую в пространстве;
 - находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
 - находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История и методы математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики.

Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера. Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования. Степень с действительным показателем, свойства степени. Число e . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы. Тожественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений. Метод математической индукции. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений. Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметрами. Неравенства с параметрами. Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение

уравнений в комплексных числах. Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум. Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений.

Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. Соединения с повторениями.

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий.

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

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.

Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.

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

Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.

Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

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

Геометрия

геометрия

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Теорема Менелая для тетраэдра.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве.

Виды многогранников. Правильные многогранники. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный

параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усечённая пирамида и усечённый конус. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Площади поверхностей многогранников. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Векторы в пространстве

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 уравнениям

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс

№ пара гра фа	Тема урока	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
10 класс			
Глава I. Алгебра 7—9 классов повторение		4	<p>Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной. Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования.</p> <p>Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного.</p>
12	Множества	2	
13	Логика	2	
Глава II. Делимость чисел		12	<p>Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять</p>
1	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	2	
2	Деление с остатком	2	
3	Признаки делимости	2	
4	Сравнения	2	
5	Решение уравнений в целых числах	2	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа № 1 «Делимость чисел»	1	

			смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить пример применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах
Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения		17	Применять различные приемы решения алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения(на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления
1	Многочлены от одного переменного.	2	
2	Схема горнера	1	
3	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу.	1	
4	Алгебраические уравнения. Следствия из теоремы Безу.	1	
5	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.	3	
7	Симметрические многочлены.	1	
8	Многочлены от нескольких переменных.	1	
9	Формулы сокращённого умножения для высших степеней. Бином Ньютона.	2	
10	Системы уравнений.	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	
	Контрольная работа №2 «Многочлены. Алгебраические уравнения.»	1	

			уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи
Глава IV. Степень с действительным показателем		11	Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности
1	Действительные числа.	1	
2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	
3	Арифметический корень натуральной степени.	3	
4	Степень с рациональным и действительным показателем.	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	
	Контрольная работа №3 «Степень с действительным показателем».	1	
Глава V. Степенная функция		16	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных
1	Степенная функция, её свойства и график.	3	
2	Взаимно обратные функции. Сложные функции.	3	
3	Дробно-линейная функция.	1	
4	Равносильные уравнения и неравенства.	3	
5	Иррациональные уравнения.	3	
6	Иррациональные неравенства.	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	
	<u>Контрольная работа №4</u> «Степенная функция».	1	

			<p>показателях) и перечислять её свойства. Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. определять перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных.</p>
Глава VI. Показательная функция		11	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять</p>
1	Показательная функция, её свойства и график.	2	
2	Показательные уравнения.	3	
3	Показательные неравенства.	2	
4	Системы показательных уравнений и неравенств.	2	
	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	
	<u>Контрольная работа №5</u>	1	

	«Показательная функция».		<p>смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p>
Глава VII. Логарифмическая функция		17	Выполнять простейшие преобразования
1	Логарифмы	2	логарифмических выражений
2	Свойства логарифмов.	2	с использованием
3	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	3	свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической
4	Логарифмическая функция, её свойства и график.	2	функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить
5	Логарифмические уравнения.	3	примеры логарифмической
6	Логарифмические неравенства.		
	Урок обобщения и систематизации знаний.		

	<p><u>Контрольная работа №6</u> «Логарифмическая функция»</p>	<p>функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции.</p>
<p>Глава VIII. Тригонометрические формулы</p>		<p>24</p>
1	<p>Радианная мера угла.</p>	<p>1</p>
2	<p>Поворот точки вокруг начала координат.</p>	<p>2</p>
3	<p>Определения синуса, косинуса и тангенса угла.</p>	<p>2</p>
4	<p>Знаки синуса, косинуса и тангенса.</p>	<p>1</p>
5	<p>Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.</p>	<p>2</p>
6	<p>Тригонометрические тождества.</p>	<p>3</p>
7	<p>Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.</p>	<p>1</p>
8	<p>Формулы сложения.</p>	<p>3</p>

			вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов. Доказывать тождества применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
9	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1	
10	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1	
11	Формулы приведения.	2	
12	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	2	
13	Произведение синусов и косинусов.	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	
	<u>Контрольная работа №7</u> «Тригонометрические формулы».	1	
Глава IX. Тригонометрические уравнения		21	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Решать тригонометрические
1	Уравнение $\cos x = a$	3	
2	Уравнение $\sin x = a$	3	
3	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	
4	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения.	4	
5	Метод замены неизвестного	1	
6	Метод разложения на множители.	1	
7	Метод оценки левой и правой частей тригонометрического	1	

	уравнения		уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.
8	Системы тригонометрических уравнений	2	Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.
9	Тригонометрические неравенства	2	Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	
	Контрольная работа №8 «Тригонометрические уравнения».	1	
	Итоговое повторение 7 часов.		

№ параграфа	Тема урока	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
11 класс			
Глава I. Тригонометрические функции		19	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	
2	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	3	
3	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	3	
4	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	3	
5	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2	
6	Обратные тригонометрические функции	3	
Урок обобщения и систематизации знаний		2	
Контрольная работа №1 "Тригонометрические функции"		1	Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства

			<p>элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков</p>
Глава II. Производная и ее геометрический смысл		22	<p>Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к</p>
1	Предел последовательности	3	
2	Предел функции	2	
3	Непрерывность функции	1	
4	Определение производной	2	
5	Правила дифференцирования	3	
6	Производная степенной функции	2	
7	Производная некоторых элементарных функций	3	
8	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа №2 "Производная"	1	

графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области

			определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой.
Глава III. Применение производной к исследованию функций		16	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.
1	Возрастание и убывание функции	2	
2	Экстремумы функции	2	
3	Наибольшее и наименьшее значение функции	3	
4	Производная II порядка, выпуклость точки перегиба	2	
5	Построение графиков функций	4	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа №3" Применение производной"	1	
Глава IV. Первообразная и интеграл		15	Вычислять приближённое значение площади
1	Первообразная	2	

2	Правила нахождения первообразных	2	<p>криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y=px$, где $p \in \mathbb{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.</p>
3	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3	
4	Вычисление площадей с помощью интегралов	3	
5	Применение интегралов для решения физических задач	1	
6	Простейшие дифференциальные уравнения	2	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа №4 "Первообразная и интеграл"	1	
Глава IV. Комбинаторика		13	<p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля</p>
1	Математическая индукция	2	
2	Правило произведения. Размещения с повторениями	2	
3	Перестановки	2	
4	Размещения без повторений	1	
5	Сочетания без повторений и бином Ньютона	3	
6	Сочетания с повторениями	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа №5 "Комбинаторика"	1	

Глава VI. Элементы теории вероятностей		11	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определения суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий.
1	Вероятность событий	2	
2	Сложение вероятностей	2	
3	Условная вероятность	1	
4	Вероятность произведения независимых событий	3	
5	Формула Бернулли	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа №6 "Элементы теории вероятности"	1	
Глава VII. Комплексные числа		14	Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами. Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени n, выбирая
1	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	2	
2	Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел	3	
3	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	
4	Тригонометрическая форма комплексного числа	1	
5	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2	
6	Квадратное уравнение с комплексным неизвестными	1	

7	Извлечение корня из комплексного числа.	1	подходящую форму записи комплексных чисел.
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической.
	Контрольная работа №7 "Комплексные числа"	1	Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел. Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами. Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры. Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни. Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющими заданные корни.
Итоговое повторение		26	

ГЕОМЕТРИЯ

№ параграфа	Тема урока	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
10 класс			
Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии		12	<p>Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул. Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой</p>
	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	4	
	Решение треугольников.	4	
	Теоремы Менелая и Чебы.	2	
	Эллипс, гипербола и парабола.	2	

			Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы. Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач.
Введение		3	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.
1-2	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	
3	Некоторые следствия из аксиом	2	
Глава I Параллельность прямых и плоскостей		16	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
1	Параллельность прямых, прямой и плоскости.	4	
2	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	3	
	Контрольная работа №1 "Параллельные прямые"	1	
3	Параллельность плоскостей.	2	
4	Тетраэдр и параллелепипед.	4	
	Зачет	1	
	Контрольная работа №2	1	

скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему 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 двух прямых и углом между ними Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач 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

			<p>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.</p>
Глава II Перпендикулярность прямых и плоскостей.		17	<p>Формулировать определение</p>
1	Перпендикулярность прямой и плоскости.	5	<p>перпендикулярных прямых в пространстве;</p>
2	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	6	<p>формулировать и доказывать лемму о</p>
3	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	4	<p>перпендикулярности двух параллельных прямых к</p>
	Контрольная работа №3 "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	1	<p>третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к</p>
	Зачет	1	<p>плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки, формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и</p>

		<p>теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости</p> <p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная</p>
--	--	--

		<p>проекция точки (фигуры) на плоскость Объяснить, 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 изменяется; 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; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о</p>
--	--	---

			сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; 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
Глава III Многогранники		14	Объяснять, какая фигура называется
1	Понятие многогранника. Развёртка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма.	3	многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым,
2	Пирамида.	4	приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать
3	Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	5	теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью
	Контрольная работа №4 "Многогранники"	1	
	Зачет	1	

полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой. Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и

		<p>доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже. Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, 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.</p>
	Повторение	6

№ параграфа	Тема урока	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
11 класс			
Глава VI. Цилиндр, конус и шар		16	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и 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; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром</p> <p>Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного</p>
1	Цилиндр Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра	3	
2	Конус. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	4	
3	Сфера. Сфера и шар.	7	
	Контрольная работа № 1 "Цилиндр, конус, шар"	1	
	Зачет	1	

треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом. Формулировать определения 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

			<p>сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p>
Глава VII. Объёмы тел		17	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел. Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать</p>
1	Объём прямоугольного параллелепипеда	2	
2	Объёмы прямой призмы и цилиндра	3	
3	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	
4	Объём шара, шарового сегмента и площадь сферы	5	
	Контрольная работа № 2 "Объёмы тел"	1	
	Зачет	1	

			<p>с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел. Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел.</p>
Глава IV. Векторы в пространстве		6	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи,</p>
1	Понятие вектора в пространстве	1	
2	Сложение и вычитание векторов.	2	
3	Компланарные векторы	2	
	Зачет	1	

			<p>связанные с действиями над векторами</p> <p>Объяснять, какие векторы называются компланарными;</p> <p>формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач</p>
Глава V. Метод координат в пространстве. Движения		15	<p>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</p>
1	Координаты точки, координаты вектора	4	
2	Скалярное произведение векторов	6	
3	Движения	3	
	Контрольная работа № 3 "Метод координат"	1	
	Зачет	1	

середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке. Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия,

			<p>зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.</p>
<p>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</p>		<p>14</p>	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

алгебра и начала математического анализа

1. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса /Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбурд. – М.: Просвещение, 2013.
2. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса /Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбурд. – М.: Просвещение, 2013.
3. Задачи по алгебре и началам анализа: Пособие для учащихся 10–11 кл. общеобразоват. учреждений /С.М. Саакян, А.М. Гольдман, Д.В. Денисов. – М.: Просвещение, 2013.
4. Уравнения и неравенства с параметрами в профильном 11 классе. Методические рекомендации и поурочное планирование. – М.: ИЛЕКСА, 2010.
5. Решение сложных задач ЕГЭ по математике: 9 – 11 классы. – М.: ВАКО, 2015.
6. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 11 класс / Сост. А.Н. Рурукин. – 2-е изд., перераб. – М.: ВАКО, 2013.
7. Математика. Типовые тестовые задания/ под редакцией И. В. Ященко. – М. : Издательство «Экзамен», 2015, 2017, 2020

геометрия

1. Ю.А. Глазков, И.И. Юдина, В.Ф. Бутузов. Рабочая тетрадь по геометрии для 10 класса. – М.: Просвещение, 2012.
2. В.Ф. Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И. Юдина. Рабочая тетрадь по геометрии для 11 класса. – М.: Просвещение, 2013.
3. Единый государственный экзамен: Математика: Репетитор / Кочагин В. В. и др. – М.: Просвещение, Эксмо, 2011.
4. Математика. Тренировочные тематические задания повышенной сложности с ответами для подготовки к ЕГЭ и к другим формам выпускного и вступительного экзаменов / сост. Г. И. Ковалева и др. – Волгоград: Учитель, 2014.

5. ЕГЭ-2013. Тематические тренировочные задания/ В.В.Кочагин, М.Н.Кочагина. –М.: Эксмо, 2013.
6. Б.Г. Зив. Дидактические материалы по геометрии для 10 и 11 класса. – М. Просвещение, 2014.
7. Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.П. Баханский. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов. – М.: Просвещение, 2010.
8. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10-11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2014.

Интернет – ресурсы

Сайты для учащихся:

Энциклопедия для детей <http://the800.info/yentsiklopediya-dlya-detey-matematika>

Энциклопедия по математике

http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/matematika/МАТЕМАТИКА.html

Справочник по математике для школьников

<http://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm>

Математика он-лайн <http://uchit.rastu.ru>

Сайты для учителя:

Педсовет, математика <http://pedsovet.su/load/135>

Учительский портал. Математика <http://www.uchportal.ru/load/28>

Уроки. Нет. Для учителя математики, алгебры, геометрии

<http://www.uroki.net/docmat.htm>

Видеоуроки по алгебре – 10 класс , UROKIMATEMAIKI.RU (Игорь Жаборовский)

Электронный учебник

Я иду на урок математики (методические разработки).- Режим доступа:

www.festival.1september.ru

Единая коллекция образовательных ресурсов. - Режим доступа:

<http://school-collection.edu.ru/>

Федеральный центр информационно – образовательных ресурсов . –

Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>

