Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 5им. А.И.Пахайло г. Курганинска

УТВЕРЖДАЮ
решение педагогического совета
от 30 августа 2022 г. протокол №1

Председатель _____ Е.В.Шорохова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(углубленный уровень)

по математике (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

Ступень обучения среднее общее образование, 10-11 классы

Количество часов 408
10 класс – 204
11 класс – 204

Учитель Дубченко М.В.

Программа разработана в соответствии и на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобренной Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию от 28 июня 2016 года, протокол № 2/16-з), авторской рабочей программы «Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы» к УМК авторов Ш.А. Алимов и др. «Сборник примерных рабочих программ. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. Составитель Т.А. Бурмистрова. М.: Просвещение, 2019 г., программы «Геометрия 10 –11 классы» к УМК авторов Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. «Сборник примерных рабочих программ. Геометрия 10-11 классы. Составитель Т.А. Бурмистрова. М.: Просвещение, 2019

Учебники:
«Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы», авторы Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др., М:, «Просвещение», 2019 г.

«Геометрия 10-11 классы», авторы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др., М:, «Просвещение», 2018 г.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 5им. А.И.Пахайло г. Курганинска

УТВЕРЖДАЮ
решение педагогического совета
от 30 августа 2022 г. протокол №1

Председатель _____Е.В.Шорохова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(углубленный уровень)

по математике (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

Ступень обучения среднее общее образование, 10-11 классы

Количество часов 408
10 класс – 204
11 класс – 204

Учитель Дубченко М.В.

Программа разработана в соответствии и на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобренной Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию от 28 июня 2016 года, протокол № 2/16-з), авторской рабочей программы «Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы» к УМК авторов Ш.А. Алимов и др. «Сборник примерных рабочих программ. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. Составитель Т.А. Бурмистрова. М.: Просвещение, 2019 г., программы «Геометрия 10 –11 классы» к УМК авторов Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. «Сборник примерных рабочих программ. Геометрия 10-11 классы. Составитель Т.А. Бурмистрова. М.: Просвещение, 2019

Учебники:
«Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы», авторы Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др., М:, «Просвещение», 2019 г.

«Геометрия 10-11 классы», авторы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др., М:, «Просвещение», 2018 г.

Данная программа по учебному предмету «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» разработана на основе:

- Рабочей программы «Алгебра и начала математического анализа» к УМК Ш.А. Алимова и др.; Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова] - М.: Просвещение, 2019 г.)
- Рабочей программы «Геометрия» к УМК Л.С. Атанасян и др.; Геометрия. Сборник примерных рабочих программ 10 - 11 классы: пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова] - М.: Просвещение, 2019 г.

и соответствует требованиям и положениям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и основной образовательной программы МАОУ СОШ № 5 им. А.И.Пахайло г. Курганинска.

Рабочая программа по математике рассчитана на 4 часа в неделю (136 часов в год) в 10 классе, 4 часа в неделю (136 часов в год) в 11 классе по алгебре и началам анализа и 2 часа в неделю (68 часов в год) в10 классе, 2 часа в неделю (68 часов в год) в 11 классе по геометрии. Всего 408 часов.

I.Планируемые результаты освоения учебного предмета (личностные, метапредметные, предметные)

Личностные результаты обучения:

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню науки; формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;
- развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности;
- формирование требовательности к построению своих высказываний и опровержению некорректных высказываний, умение отличать гипотезу от факта;
- воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков;
- развитие готовности к самообразованию на протяжении всей жизни как условию успешного достижения поставленных целей в выбранной сфере деятельности;
- развитие аналитических способностей и интуиции (в ходе наблюдения за поведением экспоненциальных зависимостей);
- расширение представлений о взаимно обратных действиях;
- развитие вычислительной, алгоритмической и графической культуры;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной

деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации.
- ***1. Гражданское воспитание:***
- - готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений математики;
- - осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.
- ***2.Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности:***
- - проявление интереса к истории и современному состоянию российской математической науки;
- - ценностное отношение к достижениям российских учёных-математиков.
- ***3.Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей:***
- - осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;
- - готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.
- ***4.* Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание):**
- - восприятие эстетических качеств математической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.
- ***5.* Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания):**
- - осознание ценности математической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- - развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.
- ***6.Физическое воспитание и формирование культуры здоровья:***
- - осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- - сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

- ***7.Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение:***
- - активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и математических знаний;
- - интерес к практическому изучению профессий, связанных с математикой.
- ***8.Экологическое воспитание:***
- - ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- - осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Метапредметные результаты обучения:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развитие умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;
- формирование умений самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий;
- овладение устным и письменным математическим языком, применимым при изучении предметов естественно-математического цикла;
- формирование умений ясно и точно излагать свою точку зрения как устно, так и письменно, грамотно пользуясь языком математики;
- усвоение универсальных множественных понятий, применимых для создания моделей различных явлений природы, общественных явлений;
- развитие логического мышления и исследовательских умений; умений обосновывать свои выводы, формулировать отрицания высказываний, проводить доказательные рассуждения;
- развитие способностей к самостоятельному поиску методов решения практических и прикладных задач, применяя изученные методы;
- развитие критичности мышления в процессе оценки и интерпретации информации, получаемой из различных источников;

- осознание взаимосвязи математики со всеми предметами естественно-научного и гуманитарного циклов;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- умение использовать средства информационных и коммуникативных технологий (ИКТ) в решении поставленных задач с соблюдением норм информационной безопасности, правовых и этических норм;
- исследование реальных явлений и процессов, протекающих по законам показательной зависимости, с помощью свойств показательной функции;
- расширение вычислительного аппарата за счёт применения свойств логарифмов (замена вычислений произведения и частного степеней на вычисления сумм и разностей показателей степеней);
- обучение моделированию реальных процессов, протекающих по законам экспоненциальной зависимости, и исследованию созданных моделей с помощью аппарата логарифмирования;
- развитие умений самостоятельно определять цели деятельности по усвоению и применению знаний тригонометрии как математической модели реальной действительности;
- знакомство с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение;
- знакомство с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических уравнений;
- умение применять алгебраические методы в решении геометрических задач;
- умение интерпретировать решения некоторых алгебраических задач геометрическими образами;
- умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры и тела (многогранники), применять их свойства при моделировании в естественно-научных областях;
- умение моделировать реальные ситуации, исследовать пространственные модели, интерпретировать полученный результат.

<u>Предметные результаты обучения</u>

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

Алгебра

— 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.
— Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная и десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел;
- геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
— понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
— переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
— доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
— выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
— сравнивать действительные числа разными способами;
— упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
— находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
— выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

— выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
— свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
— понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
— владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
— иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
— свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
— владеть формулой бинома Ньютона;
— применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
— применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
— применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
— владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
— применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
— 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;
— владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
— применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
— применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.
— 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.

— 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;

В повседневной жизни и при изучении других учебных 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;*
— 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;
— 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;
— 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.);
— решать практические задачи и задачи из других предметов.

Математический анализ
— Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
— владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
— владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
— владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
— владеть понятием: тригонометрические функции, строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
— владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
— применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
— применять при решении задач преобразования графиков функций;

— владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
— Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
— применять для решения задач теорию пределов;
— владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
— владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
— исследовать функции на монотонность и экстремумы;
— строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;

— владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;

— владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;

— применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;

— применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

— свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;

— свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;

— оперировать понятием первообразной для решения задач;

— овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;

— оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;

— уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;

— уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;

— уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);

— уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;

— владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Вероятность и статистика

— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

— владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;

— иметь представление об основах теории вероятностей;

— иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;

— иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

— иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

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

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

— иметь представление о корреляции случайных величин;

— иметь представление о центральной предельной теореме;

— иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

— иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;

— иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

— иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;

— владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;

— иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;

— владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;

— уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;

— иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;

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

— уметь применять метод математической индукции;

— уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

— выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

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 представления 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;

- 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, применять его при решении задач;

- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов 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, 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.

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 СК.*

II. Содержание учебного предмета «Математика»:

Углубленный уровень.

<u>Алгебра и начала математического анализа</u>

Алгебра

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

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

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

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

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 е. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы. Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений. Метод математической индукции.

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

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

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.

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 = cosx, y = sinx,y = tgx, y=ctgx. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства играфики.

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

Математический анализ

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

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

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

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум*. Первообразная. Неопределённый интеграл.

Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигури *объёмов тел вращения с помощью интеграла*. *Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.*

Вероятность и статистика

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

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. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равно наклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр.*

Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор. Усечённая пирамида и усечённый конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Площади поверхностей многогранников. *Развёртка цилиндра и конуса*. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. *Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя.*

Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. *Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей 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 использование стереометрических методов*.

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

Векторы и координаты 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 уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

III. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

В тематическом планировании авторской программы к УМК Ш.А.Алимова и др. не выделены часы на изучение раздела алгебра: «Многочлены» и «Комплексные числа». Считаю целесообразным изучить тему «Многочлены» в объеме 10 часов в 10 классе, а «Комплексные числа» изучить в 11 классе за счет часов, выделенных на повторение

Раздел программы	**Темы ,класс**	**Кол-во часов**	**Характеристика основных видов деятельности ученика(на уровне универсальных учебных действий)**	**Основные направления воспитательной деятельности**

10 класс				
Алгебра	**Действительные числа**	**18**	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности	1,3,7
	Целые и рациональные числа.	2		
	Действительные числа.	2		
	Бесконечно-убывающая геометрическая прогрессия	2		
	Арифметический корень натуральной степени	4		
	Степень с рациональным и действительным показателем	5		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа по теме: Действительные числа»	1		
Математический анализ	**Степенная функция**	**18**	. По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени(в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных	2,4
	Степенная функция, ее свойства и график	3		
	Взаимно обратные функции.	2		
	Равносильные уравнения и неравенства.	4		
	Иррациональные уравнения.	4		
	Иррациональные неравенства.	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		

	Контрольная работа по теме: "Степенная функция"	1	функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания(убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат(построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
Математический анализ	**Показательная функция**	**12**	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции(заданной с помощью формулы или графика),обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение	1,6
	Показательная функция, её свойства и график	2		
	Показательные уравнения.	3		
	Показательные неравенства.	3		
	Системы показательных уравнений и неравенств.	2		

	Урок обобщения и систематизации знаний	1	функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
	Контрольная работа по теме: «Показательна функция»	1		
Математический анализ	**Логарифмическая функция**	**19**	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции(заданной с помощью формулы или графика),обладающей заданными свойствами	3,5
	Логарифмы.	2		
	Свойства логарифмов.	2		
	Десятичные и натуральные логарифмы.	3		
	Логарифмическая функция, её свойства и график.	2		
	Логарифмические уравнения.	3		
	Логарифмические неравенства.	4		
	Урок обобщения и	2		

	систематизации знаний		(например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
	Контрольная работа по теме: "Логарифмическая функция"	1		
Математический анализ	**Тригонометрические формулы**	**27**	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи	4,8
	Радианная мера угла.	1		
	Поворот точки вокруг начала координат.	2		
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	2		
	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1		
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	2		
	Тригонометрические тождества.	3		

	Синус, косинус и тангенс углов α и -α.	1	тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
	Формулы сложения	3		
	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	2		
	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	2		
	Формулы приведения	2		
	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов.	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа по теме: «Тригонометрические формулы».	1		
Математический анализ	**Тригонометрические уравнения**	**18**	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений cos x = *a*, sin x = *a*,tg x = *a*. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени)уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений.	2,7
	Уравнение cos x = *a*.	3		
	Уравнение sinx = *a*.	3		
	Уравнение tg x = *a*.	2		
	Решение тригонометрических уравнений	5		
	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа по теме: "Тригонометрические уравнения "	1		

			Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
Алгебра	**Многочлены**	**10**	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвертой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приемы для решения целых алгебраических уравнений (не выше четвертой степени): подбор целых корней, разложение на множители, понижение степени, подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биноминальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощь составления уравнений, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи.	2,8
	Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком	1		
	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами	1		
	Решение целых алгебраических уравнений	1		
	Число корней многочлена. Разложение многочлена на множители	1		
	Многочлены от двух переменных	2		
	Формулы сокращенного умножения для старших степеней	1		
	Уравнения высших степеней	2		
	Контрольная работа по теме: "Многочлены "	1		
	Итоговое повторение	**14**		
ВСЕГО		**136**		
Геометрия	**Некоторые сведения из планиметрии**	**12**	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	1,5
	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	4		

			вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.	
	Решение треугольников.	4	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы.	
Геометрия	Теорема Менелая и Чевы.	2	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач.	
	Эллипс, гипербола и парабола	2	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их кононические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.	
	Введение	**3**	Перечислять основные фигуры в пространстве, 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.	3,6
	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1		
	Некоторые следствия из аксиом.	2		
	Параллельность прямых и плоскостей.	**16**	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак);	
	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4		

			решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.	
Геометрия	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры. Формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой. Объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать 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.	
	Параллельность плоскостей	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.	4,8
	Тетраэдр и параллелепипед	4	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра	

			(параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.	
	Контрольная работа по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	1		
	Зачет №1 по теме: "Параллельность прямых и плоскостей"	1		
Геометрия	**Перпендикулярность прямых и плоскостей.**	**17**	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и 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.	3,7
	Перпендикулярность прямой и плоскости	5	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными прямой и плоскостью, между	1,6
	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6		

			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 проекция точки (фигуры) на плоскость.	
Геометрия	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу. Объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он 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; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.	4,5
	Контрольная работа по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
	Зачет №2 по теме: "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	1		
	Многогранники	**14**	Объяснять, какая фигура называется многогранником, как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводит примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых	2,5
	Понятие многогранника. Призма	3		

			многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой, как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью 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.	
	Пирамида	4	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 боковых граней и терему 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 доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.	
Геометрия	Правильные многогранники	5	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,	
	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1		

			технике, природе. Объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при n≥6; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.	
	Зачет №3 по теме "Многогранники»	1		
	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	**6**		
Всего		**68**		
Итого		**204 часа**		
11 класс				
Математический анализ	**Тригонометрические функции**	**20**	По графикам функций описывать их свойства: монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность. Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами. Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их	2,7
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3		
	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3		
	Свойство функции y = cos x и её график	3		
	Свойство функции y = sin x и её график	3		
	Свойство функции y = tg x и её график	2		
	Обратные тригонометрические функции	3		

	Урок обобщения и систематизации знаний	2	графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности.	
	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»	1		
Математический анализ	**Производная и её геометрический смысл**	**20**	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$.Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной	7,4
	Производная	3		
	Производная степенной функции	3		
	Правила дифференцирования	3		
	Производные некоторых элементарных функций	4		
	Геометрический смысл производной	4		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа по теме « Производная и её геометрический смысл»	1		

			ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач.	
	Применение производной к исследованию функций	**18**	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.	
	Возрастание и убывание функции	2		5.6
	Экстремумы функции	3		
	Применение производной к построению графиков функций	4		
	Наибольшее и наименьшее значения функции	3		
	Выпуклость графика функции, точки перегиба	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа по теме « Применение производной	1		

	к исследованию функций»			
	Интеграл	**17**	Вычислять приближённое значение площади и криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: y = x^p, гдер∈R, y = sinx, y = cosx, y = tgx.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.	3,6
	Первообразная	2		
	Правила нахождения первообразных	2		
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3		
	Вычисление интегралов	2		
	Вычисление площадей с помощью интегралов	3		
	Применение производной и интеграла к решению практических задач	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа по теме «Интеграл»	1		
Вероятность и статистика	**Комбинаторика**	**13**	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля	6,8
	Правило произведения	2		
	Перестановки	2		
	Размещения	2		
	Сочетания и их свойства	2		
	Бином Ньютона	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа по теме «Комбинаторика»	1		
Вероятность и статистика	**Элементы теории вероятностей**	**13**	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий.	3,7
	События	1		
	Комбинация событий. Противоположное событие	2		
	Вероятность события	2		
	Сложение	2		

	вероятностей		Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.	
	Независимые события. Умножение вероятностей	2		
	Статистическая вероятность	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа по теме « Элементы теории Вероятностей»	1		
	Статистика	**9**	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений	6,8
	Случайные величины	2		
	Центральные тенденции	2		
	Меры разброса	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа по теме «Статистика»	1		

Алгебра	**Комплексные числа**	**6**		1,5
	Комплексные числа и их геометрическая интерпретация	1	Познакомить с комплексными числами, научиться выполнять простейшие действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Уметь решать квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом, возводить комплексное число в степень, извлекать кубический корень из комплексного числа.	
	Тригонометрическая форма комплексного числа	1		
	Арифметические действия над комплексными числами	1		
	Формула Муавра	1		
	Возведение в целую степень. Извлечение натурального корня	1		
	Основная теорема алгебры (без доказательств)	1		
	Итоговое повторение	**20**		
Всего		**136**		
Геометрия	**Цилиндр, конус и шар**	**16**	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром, 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, выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные цилиндром.	5,7
	Цилиндр	3		
Геометрия	Конус	4	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом, как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Объяснять, что принимается за	3,4

			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.	
	Сфера	7	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 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	
Геометрия	**Контрольная работа по теме « Цилиндр, конус и шар»**	1		
	Зачёт №1 по теме « Цилиндр, конус и шар»	1		
	Объёмы тел	**17**	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников;	3,6
	Объём прямоугольного параллелепипеда	2		

			формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.	
	Объём прямой призмы и цилиндра	3	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.	
	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать 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.	
	Объём шара и площадь сферы	5	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 форму объёмов различных тел.	
	Контрольная работа по теме « Объёмы тел»	**1**		
	Зачёт №2 по теме « Объёмы тел»	1		
Векторы и координаты в пространстве	**Векторы в пространстве**	**6**	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.	2,4
	Понятие вектора в пространстве	1		
	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножение вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило	

			параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.	
	Компланарные векторы	2	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.	
	Зачёт №3 по теме « Векторы в пространстве»	1		
Векторы и координаты в пространстве	**Метод координат в пространстве. Движения**	**15**	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.	5,8
	Координаты точки и координаты вектора	4		
	Скалярное произведение векторов	6	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	3,5

			прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.	
	Движения	3	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства. Объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями. 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.	
	Контрольная работа по теме « Векторы и координаты в пространстве»	1		
	Зачёт № 4 по теме « Метод координат в пространстве»	1		
	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии	**14**	Обобщать и систематизировать знания	
Всего		**68**		
Итого		**204**		

СОГЛАСОВАНО
Протокол заседания методического объединения естественных наук
МАОУ СОШ №5 им. А.И.Пахайло
от «__29__» августа 2022 года
_____

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УМР
_____ Н.П.Ополева
«__29__» августа 2022 года