

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОУ "СОШ № 5 г. Ртищево Саратовской области"

РАССМОТРЕНО
Руководитель МО

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по УВР МОУ СОШ №5

УТВЕРЖДЕНО
Директор МОУ СОШ
№5

Фролова В.В.
«28» 08 2023 г.

Шатаева А.С.
«29» 08 2023 г.

Рощина И.В.
Приказ №245-О от «31»
08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 3529728)

учебного предмета «Математика»

для обучающихся 11 класса

г. Ртищево 2023-2024 уч.год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение

возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

На изучение учебного курса «Геометрия» в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится в 11 классе 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

АЛГЕБРА

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

ГЕОМЕТРИЯ

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;
иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Геометрия»:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**11 КЛАСС «Алгебра и начала математического анализа»**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Функции и их графики	9			
2	Предел функции и непрерывность	5			
3	Обратные функции	5	1		
4	Производная	11	1		
5	Применение производной	16	1		
6	Первообразная и интеграл	13	1		
7	Равносильность уравнений и неравенств	4			
8	Уравнения следствия	8			
9	Равносильность уравнений и неравенств системам	13	1		
10	Равносильность уравнений на множествах	7	1		
11	Равносильность неравенств на множестве	6			
12	Метод промежутков для уравнений и неравенств	4	1		
13	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5			
14	Системы уравнений с несколькими неизвестными	8	1		
15	Уравнения, неравенства и системы с параметрами	4			

15	Итоговое повторение	17	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

11 КЛАСС**«Геометрия»**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Метод координат в пространстве. Координаты и векторы	15	1		
2	Тела и поверхности вращения. Цилиндр, конус и шар	17	1		
3	Объемы тел и площади их поверхностей	23	2		
4	Повторение курса геометрии за 10 класс	13	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС «Алгебра и начала математического анализа»

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	План	Факт	
Функции и их графики							
1	Элементарные функции	1					
2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1					
3	Четность, нечетность, периодичность функции	1					
4	Четность, нечетность, периодичность функции	1					
5	Промежутки возрастания и убывания функции	1					
6	Промежутки знакопостоянства и нули функции	1					
7	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1					
8	Основные способы преобразования графиков. Решение задач базового уровня ЕГЭ	1					
9	<i>Самостоятельная работа</i>	1					
Предел функции и непрерывность							
10	Понятие предела функции	1					

11	Односторонние пределы	1					
12	Свойства пределов функций	1					
13	Понятие непрерывности функции	1					
14	Непрерывность элементарных функций	1					
Обратные функции							
15	Понятие обратной функции	1					
16	Взаимно обратные функции	1					
17	Обратные тригонометрические функции	1					
18	Решение задач	1					
19	<i>Контрольная работа №1 по теме "Функции и их графики"</i>	1	1				
Производная							
20	Понятие производной	1					
21	Производная суммы.	1					
22	Производная разности	1					
23	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал	1					
24	Производная произведения.	1					
25	Производная частного	1					
26	Производные элементарных функций	1					
27	Производная сложной функции	1					
28	<i>Контрольная работа № 2 по теме: «Производная»</i>	1	1				
29	Решение задач базового уровня ЕГЭ	1					
30	Решение задач базового уровня ЕГЭ	1					
Применение производной							

31	Максимум и минимум функции	1					
32	Максимум и минимум функции	1					
33	Уравнение касательной	1					
34	Уравнение касательной. Решение упражнений	1					
35	Приближённые вычисления	1					
36	Возрастание и убывание функций	1					
37	Решение упражнений на нахождение промежутков возрастания и убывания функции	1					
38	Производные высших порядков	1					
39	Экстремум функции	1					
40	Экстремум функции с единственной критической точкой	1					
41	Задачи на максимум и минимум. Решение задач базового уровня ЕГЭ	1					
42	Асимптоты. Дробно-линейная функция	1					
43	Построение графиков функции с применением производной	1					
44	Решение упражнений на построение графиков функции	1					
45	Контрольная работа №3 по теме "Применение производной"	1	1				
46	Решение задач базового уровня ЕГЭ	1					
Первообразная и интеграл							

47	Понятие первообразной	1					
48	Решение упражнений на закрепление понятия первообразной	1					
49	Решение упражнений. <i>Самостоятельная работа</i>	1					
50	Площадь криволинейной трапеции	1					
51	Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции	1					
52	Определённый интеграл	1					
53	Решение упражнений на нахождение определенного интеграла	1					
54	Формула Ньютона-Лейбница	1					
55	Формула Ньютона-Лейбница. Решение задач базового и профильного уровня ЕГЭ	1					
56	Свойства определённых интегралов	1					
57	Применение определенного интеграла	1					
58	<i>Контрольная работа №4 по теме "Первообразная и интеграл"</i>	1	1				
59	Решение задач базового и профильного уровня ЕГЭ	1					
Равносильность уравнений и неравенств							
60	Равносильные преобразования уравнений	1					
61	Равносильные преобразования уравнений	1					
62	Равносильные преобразования неравенств	1					
63	Решение упражнений	1					

Уравнения – следствия							
64	Понятие уравнения-следствия	1					
65	Возведение уравнения в чётную степень	1					
66	Возведение уравнения в чётную степень. Решение задач базового и профильного уровня ЕГЭ	1					
67	Потенцирование логарифмических уравнений	1					
68	Потенцирование логарифмических уравнений	1					
69	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1					
70	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	1					
71	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	1					
Равносильность уравнений и неравенств системам							
72	Основные понятия равносильности уравнений и неравенств.	1					
73	Решение уравнений с помощью систем	1					
74	Решение уравнений	1					
75	Решение упражнений. <i>Самостоятельная работа</i>	1					
76	Решение уравнений повышенной сложности	1					
77	Уравнений вида $f(a(x))=f(bx)$	1					
78	Решение уравнений вида $f(a(x))=f(bx)$	1					

79	Решение неравенств с помощью систем	1					
80	Контрольная работа №5 по теме «Равносильность уравнений и неравенств системам»	1	1				
81	Решение неравенств с помощью систем повышенной сложности	1					
82	Решение упражнений.	1					
83	Неравенств вида $f(a(x)) > f(bx)$	1					
84	Решение неравенств повышенной сложности	1					
Равносильность уравнений на множествах							
85	Равносильность уравнений на множествах. Основные понятия	1					
86	Возведение уравнения в нечётную степень	1					
87	Возведение уравнения в чётную степень	1					
88	Умножение уравнения на функцию	1					
89	Другие преобразования уравнений	1					
90	Обобщение по теме "Равносильность уравнений". Решение уравнений повышенной сложности	1					
91	Контрольная работа №6 по теме "Равносильность уравнений"	1	1				
Равносильность неравенств на множествах							
92	Анализ контрольной работы. Равносильность неравенств на множествах. Основные понятия	1					

93	Возведение неравенств в чётную степень. Решение задач базового и профильного уровня ЕГЭ	1					
94	Умножение неравенства на функцию	1					
95	Другие преобразования неравенств	1					
96	Нестрогие неравенства	1					
97	Решение неравенств повышенной сложности	1					
Метод промежутков для уравнений и неравенств							
98	Уравнения и неравенства с модулями	1					
99	Метод интервалов для непрерывных функций	1					
100	Контрольная работа №7 по теме "Метод промежутков"	1	1				
101	Обобщение по теме "Метод промежутков"	1					
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств							
102	Анализ контрольной работы. Использование областей существования функций	1					
103	Использование неотрицательности функций	1					
104	Использование ограниченности функций	1					
105	Использование монотонности и экстремумов функций	1					
106	Использование свойств синуса и косинуса	1					
Системы уравнений с несколькими неизвестными							
107	Равносильность систем	1					

108	Равносильность систем	1					
109	Система-следствие	1					
110	Система-следствие. Решение упражнений	1					
111	Метод замены неизвестных	1					
112	Метод замены неизвестных. Решение задач базового и профильного уровня ЕГЭ	1					
113	Обобщение по теме "Системы уравнений". Решение систем уравнений повышенного уровня сложности	1					
114	Контрольная работа №8 по теме «Системы уравнений»	1	1				
Уравнения, неравенства и системы с параметрами							
115	Анализ контрольной работы. Уравнения с параметром	1					
116	Неравенства с параметром	1					
117	Системы уравнений с параметром	1					
118	Задачи с условиями	1					
Итоговое повторение							
119	Повторение. Функции и их графики.	1					
120	Повторение. Функции и их графики. Решение задач	1					
121	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1					
122	Повторение. Производные.	1					
123	Повторение	1					
124	Повторение. Первообразная	1					
125	Повторение. Интеграл	1					
126	Повторение. Решение тригонометрических	1					

	уравнений						
127	Повторение. Решение логарифмических уравнений	1					
128	Повторение. Решение показательных уравнений	1					
129	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1				
130	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1					
131	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1					
132	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1					
133	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1					
134	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1					
135	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ						
136	Итоговое повторение	1					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	9	0			

11 КЛАСС «Геометрия»

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	План	Факт	
Метод координат в пространстве							
1	Прямоугольная система координат в пространстве	1					
2	Координаты вектора	1					
3	Решение задач на применение координат вектора	1					
4	Связь между координатами векторов и координатами точек	1					
5	Водная контрольная работа	1					
6	Простейшие задачи в координатах	1					
7	Решение задач по теме «Простейшие задачи в координатах»	1					
8	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1					
9	Решение задач на применение скалярного произведения векторов	1					
10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1					
11	Решение задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями	1					
12	Центральная симметрия. Осевая	1					

	симметрия. Зеркальная симметрия						
13	Параллельный перенос	1					
14	Контрольная работа №1 «Скалярное произведение векторов. Движения»	1	1				
15	Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве»	1					
Цилиндр, конус и шар							
16	Понятие цилиндра	1					
17	Площадь поверхности цилиндра	1					
18	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра»	1					
19	Понятие конуса	1					
20	Площадь поверхности конуса	1					
21	Усечённый конус	1					
22	Решение задач по теме «Конус»	1					
23	Сфера и шар. Уравнение сферы	1					
24	Взаимное расположение сферы и плоскости	1					
25	Касательная плоскость к сфере	1					
26	Площадь сферы	1					
27	Решение задач на различные комбинации тел	1					
28	Решение задач на многогранники, цилиндр	1					
29	Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр, конус, шар»	1	1				

30	Решение задач из ЕГЭ	1					
31	Решение задач из ЕГЭ	1					
32	Решение задач из ЕГЭ	1					
Объёмы тел							
33	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	1					
34	Объём прямоугольного параллелепипеда	1	1				
35	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда»	1					
36	Объём прямой призмы	1					
37	Объём цилиндра	1					
38	Решение задач на вычисление объёмов прямой призмы и цилиндра	1					
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	1					
40	Объём наклонной призмы	1					
41	Объём пирамиды	1					
42	Объём усеченной пирамиды	1					
43	Решение задач на вычисление объёма пирамиды	1					
44	Объём конуса	1					
45	Объём конуса. Решение задач	1					
46	Урок обобщающего повторения по теме «Объём пирамиды и конуса»	1					
47	Контрольная работа №3 «Объёмы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса»	1	1				
48	Объём шара	1					

49	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	1					
50	Объём шара. Решение задач	1					
51	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Решение задач	1					
52	Площадь сферы	1					
53	Решение задач на вычисление площади сферы	1					
54	Обобщающий урок по теме «Объём шара и площадь сферы»	1					
55	<i>Контрольная работа №4 «Объём шара и площадь сферы»</i>	1	1				
Повторение							
56	Аксиомы стереометрии и их следствия. Решение задач	1					
57	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач	1					
58	Угол между прямыми. Решение задач	1					
59	Параллельность плоскостей. Решение задач	1					
60	Построение сечений в тетраэдре и параллелепипеде	1					
61	Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач	1					
62	Площадь поверхности и объём призмы. Решение задач	1					
63	Площадь поверхности и объём пирамиды.	1					

	Решение задач						
64	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1				
65	Площадь поверхности и объём конуса. Решение задач	1					
66	Площадь поверхности сферы и объём шара. Решение задач	1					
67	Векторы в пространстве. Решение задач	1					
68	Метод координат в пространстве. Решение задач	1					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0			

