

Приложение 4 к ООП – ОП СОО

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Комитет по образованию, культуре, спорту и делам молодёжи администрации
Камышловского городского округа
МАОУ "Лицей № 5"

РАССМОТРЕНО

Методическим объединением
учителей математики,
информатики, физики
Протокол № 2
от «29» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом
Протокол № 1
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
Хинчагашвили И.О.
Приказ № 134-од
от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

(углубленный уровень)

для обучающихся 11 класса

Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 11 класса углубленного уровня составлена в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (п.3.6 ст.28), требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, на основе основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ «Лицей № 5» Камышловского ГО, на основе Примерной программы среднего общего образования по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия». Учебное планирование по алгебре и началам анализа для 10-11 классов (углубленный уровень) разработано на основе Программы по алгебре и началам математического анализа 10 класс авт. С.М. Никольский, опубликованной в сборнике Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы/ сост. Бурмистрова Т.А. - М.: Просвещение, 2018. Учебное планирование по геометрии для 10-11 классов (углубленный уровень) разработано на основе Программы по геометрии 10-11 класс авт. Л.С. Атанасян и др., опубликованной в сборнике Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия 10-11 классы/ сост. Бурмистрова Т.А. - М.: Просвещение, 2018.

Учебный предмет «Математика» изучается на углубленном уровне в 10-11 классах 6 часов в неделю, 204 часа в год в 10 классе (136 часов алгебры и 68 часов геометрии) и 204 часа в 11 классе (136 часа алгебры и 68 часов геометрии), 408 часов за курс среднего общего образования.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

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.

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 **10 классе** обучающийся по **алгебре** получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу **10 класса** обучающийся по **геометрии** научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия 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.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся по **алгебре** 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 **11 класса** обучающийся по **геометрии** научится:

- 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 с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы 10 класс (204 часа, 6 часов в неделю)

Плановые сроки прохождения	Скорректированные сроки прохождения	Тема урока	Количество часов	Практическая часть программы (лабораторные, практические работы, проекты, экскурсии)	Примечание
<u>Повторение 4 ч</u>					
		Числа и вычисления. Преобразование выражений	1		
		Уравнения и неравенства	2		
		Функции и графики	1		
<u>Действительные числа 12ч</u>					
		Понятие действительного числа	2	самостоятельные работы: 1 действительные числа; 2. доказательство числовых неравенств; 3. ММИ; 4. перестановки, размещения, сочетания	
		Множества чисел. Свойства действительных чисел	2		
		Метод математической индукции	1		
		Перестановки	1		
		Размещения	1		
		Сочетания	1		
		Доказательство числовых неравенств	1		
		Делимость целых чисел	1		
		Сравнение чисел по модулю m	1		
		Задачи с целочисленными неизвестными	1		
<u>Рациональные уравнения и неравенства 18 ч</u>					
		Рациональные выражения	1	самостоятельные работы: 1 алгебраические дроби; 2. рациональные уравнения; 3. формула бинома Ньютона; 4. деление многочленов; 5. рациональные неравенства. <i>Контрольная работа «Рациональные уравнения и неравенства»</i>	
		Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	2		
		Рациональные уравнения	2		
		Системы рациональных уравнений	2		
		Метод интервалов решения неравенств	3		
		Рациональные неравенства	3		
		Нестрогие неравенства	3		
		Системы рациональных неравенств	1		

		Контрольная работа по теме: «Рациональные уравнения и неравенства»	1		
<u>Некоторые сведения из планиметрии 12ч</u>					
		Углы и отрезки, связанные с окружностью	4		
		Решение треугольников	4		
		Теорема Менелая и Чевы	2		
		Эллипс, гипербола и парабола	2		
<u>Введение 3ч</u>					
		Предмет стереометрии	1	самостоятельные работы: 1 аксиомы стереометрии	
		Основные понятия и аксиомы стереометрии	1		
		Первые следствия из теорем	1		
<u>Параллельность прямых и плоскостей 17ч</u>					
		Параллельные прямые в пространстве	2	самостоятельные работы: 1 параллельность прямой и плоскости; 2. параллельные плоскости; 3. построение сечений; Контрольная работа « Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости » Контрольная работа «Параллельные прямые и плоскости» Зачет №1	
		Параллельность прямой и плоскости	2		
		Скрещивающиеся прямые	2		
		Угол между прямыми	2		
		Контрольная работа по теме: «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»	1		
		Параллельные плоскости	1		
		Свойства параллельных плоскостей	1		
		Тетраэдр	1		
		Параллелепипед	1		
		Задачи на построение сечений	2		
		Контрольная работа по теме: «Параллельные прямые и плоскости»	1		
		Зачет №1			

Корень степени n 12 ч

		Понятие функции и ее графика	1	самостоятельные работы: 1 корень степени n ; 2. Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$; <i>Контрольная работа « Корень степени n »</i>	
		Функция $y=x^n$	2		
		Понятие корня степени n	1		
		Корни четной и нечетной степеней	2		
		Арифметический корень	2		
		Свойства корней степени n	2		
		Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$	1		
		<i>Контрольная работа по теме «Корень степени n»</i>	1		

Степень положительного числа 13 ч

		Степень с рациональным показателем	1	самостоятельные работы: 1 степень с рациональным показателем ; 2. предел последовательности ; <i>Контрольная работа « Степень положительного числа »</i>	
		Свойства степени с рациональным показателем	2		
		Понятие предела последовательности	2		
		Свойства пределов	2		
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1		
		Число e	1		
		Понятие степени с иррациональным показателем	1		
		Показательная функция	2		
		<i>Контрольная работа по теме «Степень положительного числа»</i>	1		

Перпендикулярность прямых и плоскостей 17ч

		Перпендикулярные прямые в пространстве	2	самостоятельные работы: 1 перпендикулярность прямой и плоскости; 2. ТТП, угол между прямой и плоскостью; 3. прямоугольный параллелепипед; <i>Контрольная работа « Перпендикулярность прямых и плоскостей »</i>	
		Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
		Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1		
		Решение задач на применение признака перпендикулярности	1		

		прямой и плоскости		Зачет №2	
		Расстояние от точки до плоскости.	1		
		Теорема о трех перпендикулярах	2		
		Угол между прямой и плоскостью	1		
		Решение задач на применение ТТП, на нахождение угла между прямой и плоскостью	2		
		Двугранный угол	1		
		Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		
		Прямоугольный параллелепипед	1		
		Трехгранный угол. Многогранный угол	1		
		<i>Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1		
		Зачет №2	1		

Логарифмы 6 ч

		Понятие логарифма	2	самостоятельные работы: 1 логарифмы;	
		Свойства логарифмов	3		
		Логарифмическая функция	1		

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства 11 ч

		Простейшие показательные уравнения	1	самостоятельные работы: 1 _показательные и логарифмические уравнения ; 2. показательные и логарифмические неравенства ; <i>Контрольная работа «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства »</i>	
		Простейшие логарифмические уравнения	1		
		Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2		
		Простейшие показательные неравенства	2		
		Простейшие логарифмические неравенства	2		
		Неравенства, сводящиеся к	2		

		простейшим заменой неизвестного		
		<i>Контрольная работа по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»</i>	1	

Многогранники 14ч

		Понятие многогранника	1	самостоятельные работы: 1 призма ; 2. пирамида <i>Контрольная работа по теме «Многогранники»</i> Зачет №3
		Призма	2	
		Пирамида	2	
		Правильная пирамида	1	
		Усеченная пирамида	1	
		Симметрия в пространстве	1	
		Понятие правильного многогранника	1	
		Решение задач по теме «Многогранники»	3	
		<i>Контрольная работа по теме «Многогранники»</i>	1	
		Зачет №3	1	

Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции 45ч

Синус и косинус угла 7ч

		Понятие угла	1	самостоятельные работы: 1 градусная и радианная мера угла; 2. запись углов, заданных координатами точки окружности 3. синус и косинус угла; 4. формулы для синуса и косинуса 5. арксинус и арккосинус.
		Радианная мера угла	1	
		Определение синуса и косинуса угла	1	
		Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	2	
		Арксинус	1	
		Арккосинус	1	

Тангенс и котангенс угла 6 ч

		Определение тангенса и котангенса угла	1	самостоятельные работы: 1 тангенс и котангенс угла 2. формулы для тангенса и котангенса 3. арктангенс и арккотангенс. <i>Контрольная работа «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла и числа»</i>
		Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	2	
		Арктангенс	1	
		Арккотангенс	1	
		<i>Контрольная работа по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла и числа»</i>	1	

Формулы сложения 11ч

	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2	самостоятельные работы: 1 косинус разности и косинус суммы двух углов, синус суммы и синус разности двух углов; 2. формулы приведения 3. сумма и разность синусов и косинусов; 4. формулы для двойных и половинных углов 5. произведение синусов и косинусов.
	Формулы для дополнительных углов	1	
	Синус суммы и синус разности двух углов	2	
	Сумма и разность синусов и косинусов	2	
	Формулы для двойных и половинных углов	2	
	Произведение синусов и косинусов	1	
	Формулы для тангенсов	1	

Тригонометрические функции числового аргумента 9ч

	Функция $y = \sin x$	2	самостоятельные работы: 1 тригонометрические функции <i>Контрольная работа</i> «Тригонометрические функции числового аргумента»
	Функция $y = \cos x$	2	
	Функция $y = \operatorname{tg} x$	2	
	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	2	
	<i>Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции числового аргумента»</i>	1	

Тригонометрические уравнения и неравенства 12ч

	Простейшие тригонометрические уравнения	2	самостоятельные работы: 1 тригонометрические уравнения; 2. замена неизвестного при решении тригонометрических уравнений 3. применение тригонометрических формул при решении уравнений; 4. однородные уравнения <i>Контрольная работа</i> «Тригонометрические уравнения и неравенства»
	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2	
	Однородные уравнения	1	
	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1	
	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1	
	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	

		Введение вспомогательного угла	1		
		Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1		
<u>Элементы теории вероятностей 8ч</u>					
<u>Вероятность события 6 ч</u>					
		Понятие вероятности событий	3		
		Свойства вероятностей	3		
<u>Частота. Условная вероятность 2ч</u>					
		Относительная частота событий	1		
		Условна вероятность. Независимые события	1		
<u>Повторение 12 часов</u>					
		Итоговая контрольная работа	1		
Итого за год			204		

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы 11 класс (198 часов, 6 часов в неделю)

Плановые сроки прохождения	Скорректированные сроки прохождения	Тема урока	Количество часов	Практическая часть программы (лабораторные, практические работы, проекты, экскурсии)	Примечание
<u>Повторение 6 ч</u>					
		Преобразование выражений	3		
		Уравнения и неравенства	3		
<u>Функции и их графики 9ч</u>					
		Элементарные функции	1	- самостоятельные работы: 1 свойства функций; 2. задачи с параметрами, использование графиков функций; 3. построение графиков функций	
		Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1		
		Четность, нечетность, периодичность функций	2		
		Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2		
		Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1		
		Основные способы преобразования графиков	1		
		Графики функций, содержащие модули	1		
<u>Предел функции и непрерывность 5ч</u>					
		Понятие предела функции	1	- самостоятельные работы: 1 предел функции;	
		Односторонние пределы	1		
		Свойства пределов функции	1		
		Понятие непрерывности функции в точке, на интервале, на отрезке	1		
		Непрерывность элементарных функций	1		
<u>Обратные функции 6ч</u>					
		Понятие обратной функции.	1	- самостоятельные работы: 1 обратные функции;	
		Взаимно обратные функции	1		
		Обратные тригонометрические	2		

	функции		- контрольная работа Функции и их графики
	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1	
	Контрольная работа «Функции и их графики»	1	

Цилиндр, конус и шар 16ч

	Понятие цилиндра	1	- самостоятельные работы: 1. цилиндр; 2. конус; 3. сфера и шар - контрольная работа «Цилиндр, конус и шар»
	Площадь поверхности цилиндра	2	
	Понятие конуса	1	
	Площадь поверхности конуса	1	
	Усеченный конус	2	
	Сфера и шар	1	
	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1	
	Площадь сферы	2	
	Взаимное расположение сферы и прямой	1	
	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность	1	
	Сечения цилиндрической поверхности Сечения конической поверхности	1	
	Контрольная работа «Цилиндр, конус и шар»	1	
	Зачет №1	1	

Производная 11ч

	Понятие производной	2	- самостоятельные работы: 1. правила дифференцирования; 2. физический и геометрический смысл производной; 3. техника дифференцирования; - контрольная работа Производная
	Производная суммы. Производная разности	2	
	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1	
	Производная произведения. Производная частного	2	
	Производные элементарных функций	1	
	Производная сложной функции	2	

		Контрольная работа «Производная»	1		
<u>Применение производной 16ч</u>					
		Максимум и минимум функции	2	- выполнение тестовых заданий точки 7 и 12 - самостоятельные работы: 1 нахождение наибольшего и наименьшего значений функции; 2. уравнение касательной к графику функции; 3. задачи на максимум и минимум; - контрольная работа Применение производной	
		Уравнение касательной	2		
		Приближенные вычисления	1		
		Возрастание и убывание функций	2		
		Производные высших порядков	1		
		Экстремум функции с единственной критической точкой	2		
		Задачи на максимум и минимум	2		
		Асимптоты. Дробно-линейная функция	1		
		Построение графиков функций с применением производной	2		
		Контрольная работа «Применение производной»	1		
<u>Первообразная и интеграл 13ч</u>					
		Понятие первообразной	3	- самостоятельная работа на вычисление площадей с помощью интегралов; - контрольная работа Интеграл	
		Площадь криволинейной трапеции	1		
		Определенный интеграл	2		
		Приближенное вычисление определенного интеграла	1		
		Формула Ньютона-Лейбница	3		
		Свойства определенных интегралов	1		
		Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	1		
		Контрольная работа «Интеграл»	1		
<u>Объемы тел 17ч</u>					
		Понятие объема	1	самостоятельная работа: 1 объем прямоугольного	
		Объем прямоугольного	1		

		параллелепипеда		параллелепипеда 2. объем прямой призмы и цилиндра 3. объем пирамиды 4.	
		Объем прямой призмы	2		
		Объем цилиндра	1		
		Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1		
		Объем наклонной призмы	2		
		Объем пирамиды	1		
		Объем конуса	2		
		Объем шара	1		
		Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2		
		Площадь сферы	1		
		<i>Контрольная работа «Объемы тел»</i>	1		
		<i>Зачет №2 «Объемы тел»</i>	1		
<u>Равносильность уравнений и неравенств 4ч</u>					
		Равносильные преобразования уравнений	2	- самостоятельная работа: равносильные преобразования уравнений и неравенств;	
		Равносильные преобразования неравенств	2		
<u>Уравнения-следствия 8ч</u>					
		Понятие уравнения-следствия	1	- самостоятельные работы: 1 уравнения-следствия;	
		Возведение уравнения в четную степень	2		
		Потенцирование логарифмических уравнений	2		
		Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1		
		Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2		
<u>Равносильность уравнений и неравенств системам 13ч</u>					
		Основные понятия	1	- самостоятельные работы:	

		Решение уравнений с помощью систем	4	1. решение уравнений с помощью систем; 2. решение неравенств с помощью систем	
		Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	2		
		Решение неравенств с помощью систем	4		
		Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	2		

Равносильность уравнений на множествах 7ч

		Основные понятия	1	- самостоятельные работы: - равносильность уравнений на множествах - контрольная работа Равносильность уравнений и неравенств	
		Возведение уравнения в четную степень	2		
		Умножение уравнения на функцию	1		
		Другие преобразования уравнений	1		
		Применение нескольких преобразований	1		
		Контрольная работа «Равносильность уравнений и неравенств»	1		

Векторы в пространстве 6ч

		Понятие вектора. Равенство векторов	1	- контрольная работа Векторы	
		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		
		Умножение вектора на число	1		
		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1		
		Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1		
		Зачет «Векторы»			

Метод координат в пространстве. Движения 15ч

		Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1	- контрольная работа Метод координат в пространстве Зачет «Метод координат»	
		Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
		Простейшие задачи в координатах	1		

		Уравнение сферы	1		
		Угол между векторами	1		
		Скалярное произведение векторов	2		
		Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		
		Уравнение плоскости	2		
		Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия	1		
		Параллельный перенос	1		
		Преобразования подобия	1		
		<i>Контрольная работа «Метод координат в пространстве»</i>			
		<i>Зачет «Метод координат»</i>			
<u>Равносильность неравенств на множествах 7ч</u>					
		Основные понятия	1		
		Возведение неравенства в четную степень	2		
		Умножение неравенства на функцию	1		
		Другие преобразования неравенств	1		
		Применение нескольких преобразований	1		
		Нестрогие неравенства	1		
<u>Метод промежутков для уравнений и неравенств 5ч</u>					
		Уравнения с модулем	1	- самостоятельные работы: 1 уравнения и неравенства с модулями 2. метод интервалов; - контрольная работа Решение неравенств	
		Неравенства с модулем	1		
		Метод интервалов для непрерывных функций	2		
		<i>Контрольная работа «Решение неравенств»</i>	1		
<u>Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств 5ч</u>					
		Использование областей существования функции	1	- самостоятельные работы: 1 решение уравнений и неравенств	

		Использование неотрицательности функции	1		
		Использование ограниченности функции	1		
		Использование монотонности и экстремумов	1		
		Использование свойств синуса и косинуса	1		
<i>Системы уравнений с несколькими неизвестными 8ч</i>					
		Равносильность систем	2	- контрольная работа Системы уравнений	
		Система-следствие	2		
		Метод замены неизвестных	2		
		Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1		
		<i>Контрольная работа «Системы уравнений»</i>	1		
<i>Повторение 29 часов</i>					
		Итоговая контрольная работа	2		
Итого за год			204		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2020. – 431 с.: ил.
2. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2020. – 431 с.: ил.
3. Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев. – М.: Просвещение, 2018. – 255 с.: ил.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Алгебра. Дидактические материалы. 10 класс. УМК Ю. Н. Макарычев.
Алгебра. Дидактические материалы. 11 класс. УМК Ю. Н. Макарычев.
Алгебра. Тематические тесты. 10 класс. УМК Ю. Н. Макарычев.
Алгебра. Тематические тесты. 11 класс. УМК Ю. Н. Макарычев.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Занимательная математика — Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников
<http://tasks.ceemat.ru>
«Российское образование» Федеральный портал. <http://www.edu>
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов www.school-collection.edu.ru/