

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного
округа-Югры
комитет по образованию администрации Ханты-Мансийского района
МКОУ ХМР «СОШ с.Селиярово»

УТВЕРЖЕНО
директор

_____ Ернова И.П.

Приказ №275 - О

от "02" 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»
для 10 - 11 классов среднего общего образования
на 2022 - 2023 учебный год

Составитель: Клейменова Любовь Алексеевна
учитель математики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА "МАТЕМАТИКА"

Рабочая программа по математике для обучающихся 10 - 11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основой учебной деятельности на уроках математики — развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

Цель освоения программы углубленного уровня: обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, а так же освоение предмета на высоком уровне для серьёзного изучения математики в вузе и обретение практических умений и навыков математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

Достижение поставленных целей предусматривает решение следующих задач:

- обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями установленных ФГОС СОО;
- обеспечение преемственности основных образовательных программ;
- формирование основ оценки результатов освоения обучающимися ООП;
- создание условий для развития и самореализации обучающихся.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Данная программа рассчитана на 420 учебных часов на два года обучения (по 210 часов в 10 и в 11 классе). В учебном плане для изучения математики на углубленном уровне отводится 6 часов в неделю, из которых предусмотрено 4 часа в неделю на изучение курса алгебры и начал математического анализа и 2 часа в неделю на изучение геометрии. Каждый из курсов выделяется в отдельный предмет.

В программе также учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности, и способствуют формированию ключевой компетенции — умения учиться.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Содержание учебного предмета «Алгебра и начал математического анализа»

Повторение

Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.

Решение задач с помощью числовых неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций,

обратной пропорциональности и функции y . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями.

Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и нечетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждение, обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.
Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.
Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.
Множества на координатной плоскости.
Неравенство Коши — Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.
Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.
Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.
Методы решения функциональных уравнений и неравенств.
Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика
Повторение
Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.
Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.
Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение.
Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и её уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Содержание курса геометрии

Повторение

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
- необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;
- способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением *универсальными познавательными действиями*, *универсальными коммуникативными действиями* и *универсальными регулятивными действиями*.

1) Универсальные **познавательные** действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения;
- 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, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- 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 недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

2) Универсальные **коммуникативные** действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

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.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических 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 мнениями, мозговые штурмы и др.);
- выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- 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, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

КУРС «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

б) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:

- выполнять вычисления с действительными и комплексными числами; решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
- использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
- выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
- выполнять операции над множествами;
- исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
- вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
- проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
- решать комбинаторные задачи.

8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

КУРС «ГЕОМЕТРИЯ»

1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;

2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;

4) представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;

5) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

б) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач.

7) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

МОДУЛЬ «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»										
№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы		
		все го	конт роль ные рабо ты	пра кти ческ ие раб оты						
Глава 1										
Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях (20 ч)										
1.1	Множества, операции над множествами	2	0	0		<p><i>Описывать</i> понятия: множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимно-однозначного соответствия между множествами, равномоощных множеств, счетного множества, конъюнкции высказываний, дизъюнкции высказываний, импликации высказываний, эквивалентности высказываний, отрицания высказывания, эквивалентных высказываний, равносильных предикатов, конъюнкции предикатов, дизъюнкции предикатов, импликации предикатов, эквивалентности предикатов, отрицания предиката, взаимнообратных теорем, теоремы, противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратимой функции, взаимнообратных функций.</p> <p><i>Описывать</i> алгоритмы: построения графиков функций $y = f(kx)$, $y = f(x)$, $y = f(x)$, решения неравенств методом интервалов.</p> <p><i>Доказывать</i> формулы: включения исключения.</p> <p><i>Формулировать</i> и доказывать теоремы:</p>	Письменный контроль;	Упражнения на платформе "Учи.ру"		
1.2.	Конечные и бесконечные множества	2	0	0					Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
1.3.	Высказывания и операции над ними	2	0	0					Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
1.4.	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	2	0	0					Письменный контроль;	Упражнения на РЭШ
1.5.	Входная контрольная работа	1	1	0					Контрольная работа;	Задания на РЭШ
1.6.	Функция и её свойства	3	0	0					Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
1.7.	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	2	0	0					Письменный контроль;	Задания на РЭШ
1.8.	Обратная функция	2	0	0					Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
1.9	Метод интервалов	3	0	0					Письменный контроль;	Задания на РЭШ
1.10	Контрольная работа № 1	1							Контрольная работа;	Задания на РЭШ

						о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимнообратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимно-обратных функций и её следствие. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Глава 2 Степенная функция (21 ч)

2.1	Степенная функция с натуральным показателем	1	0	0		Описывать понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень n-й степени, степенной функции с рациональным показателем. Формулировать определения: корня n-й степени, арифметического корня n-й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия. Доказывать свойства: степенной функции с натуральным показателем, степенной функции с целым показателем, функции корень n-й степени, степенной функции с рациональным показателем. Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах корня n-й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	Письменный контроль;	Упражнения на платформе "Учи.ру"
2.2.	Степенная функция с целым показателем	1	0	0			Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
2.3.	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	3	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
2.4.	Свойства корня n-й степени	3	0	0			Письменный контроль;	Упражнения на РЭШ
2.5	Контрольная работа № 2	1	1	0			Контрольная работа;	Задания на РЭШ
2.6	Степень с рациональным показателем и её свойства	2	0	0			Письменный контроль;	Упражнения на платформе "Учи.ру"
2.7	Иррациональные уравнения	3	0	0			Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
2.8	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	3	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
2.9	Иррациональные неравенства	3	0	0			Письменный контроль;	Упражнения на РЭШ
2.10	Контрольная работа № 3	1	1	0			Контрольная работа;	Задания на РЭШ

Глава 3 Тригонометрические функции (31 ч)

3.1.	Радианная мера угла	2	0	0		Описывать понятия: тригонометрические функции угла поворота. Формулировать определения: угла в 1	Письменный контроль;	Упражнения на платформе "Учи.ру"
3.2.	Тригонометрические функции	2	0	0			Тестирование;	Коллекция цифровых

	числового аргумента					радиан, косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, периодической функции, соизмеримых чисел, ограниченной функции. Доказывать формулы: длины дуги окружности, основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, сложения, приведения, двойного, тройного и половинного углов, понижения степени, для преобразований суммы, разности и произведения тригонометрических функций. Доказывать свойства: тригонометрических функций. Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах периодических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды		образовательных ресурсов
3.3.	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
3.4.	Периодические функции	2	0	0			Письменный контроль;	Упражнения на платформе "Учи.ру"
3.5.	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	0	0			Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
3.6.	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
3.7.	Контрольная работа № 4	1	1	0			Контрольная работа;	Задания на РЭШ
3.8.	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	0	0			Письменный контроль;	Упражнения на платформе "Учи.ру"
3.9.	Формулы сложения	3	0	0			Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
3.10	Формулы приведения	3	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
3.11	Формулы двойного, тройного и половинного углов	4	0	0			Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
3.12	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
3.13	Контрольная работа № 5	1	1	0			Контрольная работа;	Задания на РЭШ
Глава 4 Тригонометрические уравнения и неравенства (24 ч)								
4.1	Уравнение $\cos x = b$	2	0	0		Описывать понятия: функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$, простейшего	Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов

4.2	Уравнение $\sin x = b$	2	0	0		тригонометрического неравенства. Формулировать определения: арккосинуса, арксинуса, арктангенса, аркотангенса, однородных тригонометрических уравнений. Доказывать формулы: корней простейших тригонометрических уравнений. Доказывать свойства: обратных тригонометрических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
4.3	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	2	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
4.4	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	4	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
4.5	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4	0	0			Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
4.6	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	4	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
4.7	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	2	0	0			Письменный контроль;	Задания на РЭШ
4.8	Тригонометрические неравенства	3	0	0			Письменный контроль;	Задания на РЭШ
4.9	Контрольная работа № 6	1	1	0			Контрольная работа;	Задания на РЭШ
Глава 5. Производная и её применение (33 ч)								
5.1	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке	3	0	0		Описывать понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, второй производной, выпуклой вверх (вниз) функции, асимптоты графика.	Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
5.2	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
5.3	Понятие производной	2	0	0		Формулировать определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции. Описывать алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке,	Тестирование;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
5.4	Правила вычисления производных	4	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов

5.5	Уравнение касательной	4	0	0		исследования свойств и построения графика функции. Записывать формулы: производная степенной функции, производная корня n -й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции. Формулировать и доказывать теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой вверх (вниз) функции. Формулирует и поясняет геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач	Письменный контроль;	Задания на РЭШ
5.6	Контрольная работа № 8	1	0	0			Письменный контроль;	Задания на РЭШ
5.7	Признаки возрастания и убывания функции	4	0	0			Письменный контроль;	Упражнения на платформе "Учи.ру"
5.8	Точки экстремума функции	4	0	0			Тестирование;	Упражнения на платформе "Учи.ру"
5.9	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	4	0	0			Письменный контроль;	Задания на РЭШ
5.10	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	2	0	0			Письменный контроль;	Задания на РЭШ
5.11	Построение графиков функций	3	0	0			Тестирование;	Задания на РЭШ
5.12	Контрольная работа № 7	1	1	0			Контрольная работа;	Задания на РЭШ

Повторение и систематизация учебного материала (11 ч)

6.1	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	11	0	0			Тестирование;	Задания на РЭШ
6.2	Итоговая контрольная работа	1	1	0			Контрольная работа;	

МОДУЛЬ «ГЕОМЕТРИЯ»

Глава 1 Введение в стереометрию (9 ч)

1.1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	2	0	0		<i>Перечислять</i> основные понятия стереометрии. <i>Описывать</i> основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). <i>Описывать</i> возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. <i>Формулировать</i> аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы. <i>Формулировать</i> и доказывать теоремы — следствия из аксиом. <i>Формулировать</i> способы задания плоскости в пространстве. <i>Перечислять</i> и <i>описывать</i>	Письменный контроль;	Задания на РЭШ
1.2.	Следствия из аксиом стереометрии	2	0	0			Тестирование;	Задания на РЭШ
1.3.	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	4	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
1.4.	Контрольная работа № 1	1	1	0			Контрольная работа;	

						основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани. <i>Описывать</i> виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, ребра основания, боковые ребра). <i>Решать</i> задачи на построение сечений многогранников		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Глава 2 Параллельность в пространстве (15 ч)

2.1	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	0	0		<p><i>Описывать</i> возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия.</p> <p><i>Разъяснять</i> понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры.</p> <p><i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, скрещивающихся прямых.</p> <p><i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей.</p> <p><i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> теоремы: о существовании и единственности плоскости, проходящей через две параллельные прямые, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой, о существовании и единственности плоскости, проходящей через точку и параллельной данной плоскости, о свойствах параллельного проектирования.</p> <p><i>Формулировать</i> теорему Польке-Шварца.</p> <p>Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур</p>	Письменный контроль;	Задания на РЭШ
2.2.	Параллельность прямой и плоскости	4	0	0			Тестирование;	Задания на РЭШ
2.3.	Параллельность плоскостей	3	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
2.4.	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	3	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов
2.5	Изображение плоских и пространственных фигур	1	0	0			Контрольная работа;	
2.6	Контрольная работа № 2	1	1	0				

Глава 3 Перпендикулярность в пространстве (27 ч)

3.1.	Угол между прямыми в пространстве	2	0	0		<p>Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, прямой перпендикулярной плоскости, угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями, величины двугранного угла, перпендикулярных плоскостей,</p>	Письменный контроль;	Задания на РЭШ
3.2.	Перпендикулярность прямой и плоскости	3	0	0			Тестирование;	Задания на РЭШ
3.3.	Перпендикуляр и наклонная	3	0	0			Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовате

						точек симметричных относительно плоскости, фигур симметричных относительно плоскости, расстояния от точки до плоскости, расстояния от прямой до параллельной ей плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, выпуклого многогранного угла, геометрического места точек пространства, биссектор двугранного угла. Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, вершина многогранного угла, ребро многогранного угла, грань многогранного угла, двугранный угол многогранного угла. Формулировать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать и доказывать свойства: перпендикулярных прямых, прямых перпендикулярных плоскости, перпендикулярных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы: об угле между пересекающимися прямыми, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной плоскости, о параллельности плоскостей, перпендикулярных данной прямой, о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки, о трех перпендикулярах, о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника, косинусов и синусов для трехгранного угла, о свойствах плоских углов трехгранного угла, ГМТ равноудаленных от концов отрезка, ГМТ принадлежащих двугранному углу и равноудаленных от его граней. Решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника		льных ресурсов
3.4.	Теорема о трёх перпендикулярах	3	0	0		Письменный контроль;	Задания на РЭШ	
3.5.	Контрольная работа № 3	1	0	0		Тестирование;	Задания на РЭШ	
3.6.	Угол между прямой и плоскостью	3	0	0		Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов	
3.7.	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	3	0	0		Письменный контроль;	Задания на РЭШ	
3.8.	Перпендикулярные плоскости	3	0	0		Тестирование;	Задания на РЭШ	
3.9.	Площадь ортогональной проекции многоугольника	2	0	0		Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов	
3.10	Многогранный угол. Трехгранный угол	2	0	0		Письменный контроль;	Коллекция цифровых образовательных ресурсов	
3.11	Геометрическое место точек пространства	1	0	0		Письменный контроль	Задания на РЭШ	
3.12	Контрольная работа № 4	1	1	0		Контрольная работа;		

Глава 4 Многогранники (14 ч)								
4.1	Призма	4	0	0		Описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, развертки многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, прямой параллелепипед, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида. Формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды и правильной усеченной пирамиды, ортоцентрического тетраэдра, средней линии тетраэдра, медианы тетраэдра, равногранного тетраэдра. Формулировать теорему Эйлера. Формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды, о признаке ортоцентрического тетраэдра, о средних линиях тетраэдра, о медианах тетраэдра, Менелая для тетраэдра. Решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды	Письменный контроль;	Задания на РЭШ
4.2	Параллелепипед	3	0	0	Тестирование;			Задания на РЭШ
4.3	Пирамида	3	0	0	Письменный контроль;			Коллекция цифровых образовательных ресурсов
4.4	Усеченная пирамида	2	0	0	Письменный контроль;			Коллекция цифровых образовательных ресурсов
4.5	Тетраэдр	1	0	0	Письменный контроль;			Задания на РЭШ
4.6	Контрольная работа № 5	1	1	0		Контрольная работа;		
Повторение и систематизация учебного материала (5 ч)								
5.1	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	4	0	0		Письменный контроль;	Задания на РЭШ	
5.2	Итоговая контрольная работа	1	1	0		Контрольная работа;		

