****

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по математике в 10-11 классах (углубленный уровень) разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- ФГОС СОО, утвержденным приказом министерства образования и науки РФ № 413 от 17 мая 2012 г. (с изменениями и дополнениями);

- Авторскими примерными программами А. Г. Мордковича (профильный уровень) (Программы. Математика 5-6 классы. Алгебра. 7-9 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы/ авт.- сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович/ М.: Мнемозина, 2017) и Л.С. Атанасяна.

Данная программа рассчитана на 408 учебных часов на два года обучения (алгебра и начала математического анализа: 170 часов в 10 классе и 170 часов в 11 классе, геометрия: 34 часа в 10 классе и 34 часа в 11 классе). Согласно федеральному базисному учебному плану на изучение математики на профильном уровне в 10 и 11 классе в учебном плане отводится 6 часов в неделю, из которых предусмотрено 5 часов в неделю на изучение курса алгебры и начал математического анализа и 1 час на изучение геометрии.

**Алгебра и начала математического анализа**

Для обучения алгебре и началам математического анализа в 10 – 11 классах выбрана содержательная линия А.Г. Мордковича. Данное количество часов соответствует первому варианту авторской программы. С целью подготовки к ГИА предусмотрены часы для проведения административных контрольных работ, установочной сессии и промежуточной аттестации.

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;

- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;

- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;

- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;

- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;

- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

**Задачи III ступени образования:**

Задачами среднего (полного) общего образования являются развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе дифференциации обучения. В дополнение к обязательным предметам вводятся предметы по выбору самих обучающихся в целях реализации интересов, способностей и возможностей личности.

**Цель курса:**

Способствовать формированию математической культуры, формированию интелектуально-грамотной личности, способной самостоятельно получать знания, осмысленно выбирать профессию и специальность в соответствии с заявленным профилем образования в условиях модернизации системы образования РФ.

Изучение математики в 10-11 классах на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;

- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности; воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

**Общая характеристика учебного предмета**

Курс математики 10-11 классов углубленного уровня делится на два предмета: алгебра и начала математического анализа и геометрия. Курс алгебры и начал математического анализа включает в себя следующие содержательные линии: числа и числовые выражения, тождественные преобразования, уравнения и неравенства, функции, предел и непрерывность функции, производная, интеграл, вероятность и статистика, логика и множество, математика в историческом развитии.

В своей совокупности они учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовывать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале.

Раздел «Числа и числовые выражения» призван способствовать приобретению практических навыков вычислений, необходимых для повседневной жизни и изучения других предметов. Он также служит базой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию логического мышления и формирования умения пользоваться вычислительными алгоритмами. Развитие понятия о числе в старшей школе связано с изучением иррациональных чисел, формированием представлений о действительных и комплексных числах.

Раздел «Тождественные преобразования» нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Одной из основных задач изучения этого раздела является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Учащиеся осуществляют тождественные преобразования показательных, логарифмических, тригонометрических выражений, что находит применение в решении соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Раздел «Уравнения и неравенства» продолжает алгебраическую линию курса основной школы, перенося основные приёмы решения уравнений, неравенств и их систем в сферу иррациональных и трансцендентных выражений. Особая роль в этом разделе принадлежит заданиям с параметрами, которые требуют от школьников умения находить нестандартные пути решения.

Раздел «Предел и непрерывность функции» составляет базу изучения всего раздела математического анализа. Идеи предела и непрерывности находят применение в решении неравенств методом интервалов, в исследовании графиков функций на наличие асимптот и др.

Раздел «Производная и интеграл» завершает изучение функциональной линии курса 7 – 11 классов. В материале раздела органично проявляются межпредметные связи с курсами геометрии и физики. Ученики получают представление о применении математического анализа в решении задач оптимизации.

Раздел «Вероятность и статистика» является компонентом школьного математического образования, усиливающим его прикладное значение. Этот материал прежде всего необходим для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. Формулы комбинаторики позволяют учащимся осуществлять рассмотрение различных случаев, перебор и подсчёт числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления школьников о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы стохастического мышления.

Раздел «Логика множества» служит цели овладения учащимися элементами математической логики и теории множеств, что вносит важный вклад в развитие мышления и математического языка.

Раздел «Математика в историческом развитии» способствует повышению общекультурного уровня школьников, понимании роли математики в общечеловеческой культуре, развитии цивилизации и современного общества. Время на изучение этого раздела дополнительно не выделяется, усвоение его не контролируется, хотя исторические аспекты вплетаются в основной материал для разделов курса.

**Содержание учебного предмета**

**Алгебра и начала 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 и систем 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 несчетные 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. Утверждения: 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. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» y ={х } и «целая часть числа» y = [ х].

Тригонометрические функции числового аргумента y = cosх , y = sinх , y = tgх , y=ctgх . 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 y =eх.

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.

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, ее 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. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

*Вероятность и статистика, логика, 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 равновозможными 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 ее 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.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы**

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Личностные результаты:**

- формирование умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельностей;

- освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой и профессионально-трудового выбора.

**Метапредметные результаты:**

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;

- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

- сформированность умений оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

**Предметные результаты:**

- приобретение математических знаний и умений;

- формирование понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

- формирование представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению;

- формирование представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Дополнительно к требованиям к базовому уровню у выпускника сформируются:

- представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

- понятийный аппарат по основным разделам курса математики; знания основных теорем, формул и умение их применять; умение доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

- умение моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

- представления об основных понятиях математического анализа и их свойствах, умение характеризовать поведение функций, умение использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей;

- умение составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; умение исследовать случайные величины по их распределению.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики выпускник научится (\*):

**«Элементы теории множеств и математической логики»**

**-** свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

**-** задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

**-** оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

**-** проверять принадлежность элемента множеству;

**-** находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

**-** проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

**Числа и выражения**

**- с**вободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

**-** понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

**-** переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

- сравнивать действительные числа разными способами;

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

**Уравнения и неравенства**

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;

- применять теорему Безу к решению уравнений;

- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

- владеть разными методами доказательства неравенств;

- решать уравнения в целых числах;

- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;

- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;

- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

**Функции**

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;

- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;

- применять при решении задач преобразования графиков функций;

- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;

- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);

- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

**Элементы математического анализа**

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

- применять для решения задач теорию пределов;

- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;

- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

- исследовать функции на монотонность и экстремумы;

- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;

- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;

- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;

- интерпретировать полученные результаты.

**Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;

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

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

- иметь представление об основах теории вероятностей;

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

- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

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

- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;

- иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

**Текстовые задачи**

- решать разные задачи повышенной трудности;

- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

**История математики**

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

- понимать роль математики в развитии России.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук выпускник получит возможность научиться:

**Элементы теории множеств и математической логики**

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;

- понимать суть косвенного доказательства;

- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;

- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

**Числа и выражения**

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;

- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач

- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;

- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;

- владеть формулой бинома Ньютона;

- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;

- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;

- применять при решении задач Малую теорему Ферма;

- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;

- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;

- применять при решении задач цепные дроби;

- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;

- применять при решении задач Основную теорему алгебры;

- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

**Уравнения и неравенства**

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- свободно решать системы линейных уравнений;

- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

- применять при решении задач неравенства Коши - Буняковского, Бернулли;

- иметь представление о неравенствах между средними степенными.

**Функции**

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

**Элементы математического анализа**

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

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

- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;

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

- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;

- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;

- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;

- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);

- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;

- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

**Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

- иметь представление о центральной предельной теореме;

- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;

- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

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

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

- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;

- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;

- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;

- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;

- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;

- уметь применять метод математической индукции;

- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

**Тематическое планирование 10 класс (5 часов в неделю)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Тема урока** | **Количество часов** | **Тип урока** | **Элементы содержания** | **Вид контроля** |
| **Повторение 5 часов** | | | | | |
| **1** | Сокращение алгебраических дробей.  Рациональные уравнения и неравенства.  Иррациональные выражения. | 3 ч. | практикум | Повторение по темам «Сокращение алгебраических дробей», «Рациональные уравнения и неравенства», «Иррациональные выражения». 3 ч. |  |
| **1** | Установочная сессия. | 2 ч. |  | Установочная сессия. 2 ч. | тест |
| **Действительные числа 16 часов** | | | | | |
| **1,2** | Натуральные и целые числа. | 4 ч. | Урок изучения нового материала. | Делимость чисел. Признаки делимости. Простые и составные числа. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Основная теорема арифметики натуральных чисел. 4 ч. | Фронтальный опрос |
| **2** | Рациональные числа. | 2 ч. | Практикум. | Действия с рациональными числами. 2 ч. |  |
| **2,3** | Иррациональные числа. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Действия с иррациональными числами. 2 ч. | Самостоятельная работа |
| **3** | Множество действительных чисел. | 2 ч. | Урок изучения нового материала. | Действительные числа и числовая прямая. Числовые неравенства. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел. 2 ч. |  |
| **3** | Модуль действительного числа. | 2 ч. | Практикум. | Понятие модуля числа. Построение простейших графиков с модулем. 2 ч. | Тест |
| **3,4** | Метод математической индукции. | 2 ч. | Урок открытия нового знания. | Понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач. 2 ч. | Опрос |
| **4** | Контрольная работа по теме «Действительные числа». | 2 ч. | урок контроля знаний | Контрольная работа по теме «Действительные числа». 2 ч. | Контрольная работа |
| **Числовые функции 14 часов** | | | | | |
| 4 | Определение числовой функции. Способы задания функций. Свойства функций. | 2 ч. | Урок обобщения и систематизации знаний. | Определение числовой функции. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. 2 ч. | опрос, самостоятельная работа |
| 5 | Свойства функций. | 4 ч. | практикум | Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. 4 ч. | тест |
| 5,6 | Свойства функций. Обратная функция. | 4 ч. | Лекция, практикум. | Понятие обратной функции. Обратимость функций. Область определения и область значений обратной функции. 4 ч. | опрос, самостоятельная работа |
| 6 | Обратная функция. | 2 ч. | Урок обобщения и контроля знаний. | Графики взаимно обратных функций. Нахождение функции, обратной данной.  2 ч. | контрольная работа |
| **Тригонометрические функции 36 часов** | | | | | |
| 6 | Числовая окружность. | 2 ч. | Урок изучения нового материала. | Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Отыскание на числовой окружности точек, соответствующих заданным числам. 2 ч. | опрос |
| 7 | Числовая окружность. | 2 ч. | Практикум. | Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Отыскание на числовой окружности точек, соответствующих заданным числам. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 7 | Числовая окружность на координатной плоскости. | 2 ч. | Практикум. | Числовая окружность на координатной плоскости. Координаты точек числовой окружности. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 7 | Синус и косинус. Тангенс и котангенс. | 2 ч. | Урок изучения новых знаний. | Определение синуса и косинуса на единичной окружности. Определение тангенса и котангенса. Таблица значений тригонометрических функций. 2 ч. |  |
| 8 | Синус и косинус. Тангенс и котангенс. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Определение синуса и косинуса на единичной окружности. Определение тангенса и котангенса. Таблица значений тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. 2 ч. | математический диктант |
| 8 | Синус и косинус. Тангенс и котангенс. | 2 ч. | Урок обобщения и закрепления знаний. | Определение синуса и косинуса на единичной окружности. Определение тангенса и котангенса. Таблица значений тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 8 | Тригонометрические функции числового аргумента. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Преобразование выражений с использованием тригонометрических функций числового аргумента. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 9 | Тригонометрические функции углового аргумента | 2 ч. | Практикум. | Тригонометрические функции углового аргумента. Перевод из радианной меры в градусную. 2 ч. |  |
| 9 | Формулы приведения. | 2 ч. | Урок изучения нового материала и закрепления знаний. | Формулы приведения. 2 ч. | тест |
| 9 | Контрольная работа по теме «Определение тригонометрических функций» | 2 ч. | Урок контроля и оценки знаний. | Контроль и оценка знаний. 2 ч. | контрольная работа |
| 10 | Функция y=sin x, ее свойства и график. | 2 ч. | Урок изучения нового материала. | Введение тригонометрической функции y=sin x, ее свойств и построение графика. 2 ч. | опрос |
| 10 | Функция y=sin x, ее свойства и график.  Функция y=cos x, ее свойства и график. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Свойства функции y=sin x.  Введение тригонометрической функции y= cos x, ее свойств и построение графика. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 10 | Функция y=cos x, ее свойства и график. | 2 ч. | Практикум. | Свойства функции y= cos x. 2 ч. | опрос, самостоятельная работа |
| 11 | Периодичность функций y=sin x, y=cos x. | 2 ч. | Урок обобщения и систематизации знаний. | Периодическая функция, период функции, основной период, период тригонометрических функций. 2 ч. |  |
| 11 | Преобразования графиков тригонометрических функций | 2 ч. | Лекция, практикум. | Преобразования графиков тригонометрических функций: параллельный перенос, растяжение, сжатие. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 11 | Преобразования графиков тригонометрических функций | 2 ч. | Практикум. | Преобразования графиков тригонометрических функций: параллельный перенос, растяжение, сжатие. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 12 | Функции y=tg x, y=ctg x, их свойства и графики | 2 ч. | Урок изучения нового материала и закрепления знаний. | Введение тригонометрических функций y=tg x, y=ctg x, их свойства и построение графиков. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 12 | Контрольная работа по теме «Свойства и графики тригонометрических функций» | 2 ч. | Урок контроля и оценки знаний. | Контроль и оценка знаний. 2 ч. | контрольная работа |
| **Тригонометрические уравнения 18 часов** | | | | | |
| 12 | Арккосинус. Решение уравнения *cos x = a.* | 2 ч. | Лекция, практикум. | Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью числовой окружности. Арккосинус и решение уравнения *cosx=a.* 2 ч. | тест |
| 13 | Арксинус. Решение уравнения  *sin x = a.* | 2 ч. | Лекция, практикум. | Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью числовой окружности. Арксинус и решение уравнения *sinx=a.* 2 ч. | самостоятельная работа |
| 13 | Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений tg x = a,  ctg x= a. | 2 ч. | Урок изучения нового материала и закрепления. | Арктангенс и решение уравнения *tgx=a.* Арккотангенс и решение уравнения *ctgx=a.* 2 ч. | опрос |
| 13 | Тригонометрические уравнения. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Простейшие тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений: метод введения новой переменной, метод разложения на множители. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 14 | Тригонометрические уравнения. | 2 ч. | Урок систематизации и обобщения знаний. | Простейшие тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений: метод введения новой переменной, метод разложения на множители.  Однородные уравнения.2 ч. | тест |
| 14 | Тригонометрические уравнения. | 2 ч. | Практикум. | Простейшие тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений: метод введения новой переменной, метод разложения на множители.  Однородные уравнения. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 14 | Тригонометрические уравнения. Решение заданий КИМ ЕГЭ. | 2 ч. | Практикум | Решение заданий КИМ ЕГЭ по теме «Тригонометрические уравнения». 2 ч. | карточки |
| 15 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения» | 4 ч. | Урок контроля и оценки знаний. | Контроль и оценка знаний. 4 ч. | контрольная работа |
| **Преобразование тригонометрических выражений 20 часов** | | | | | |
| 16 | Синус и косинус суммы и разности аргументов. | 2 ч. | Урок изучения нового материала и закрепления знаний. | Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул синуса и косинуса суммы аргументов, разности аргументов. 2 ч. |  |
| 16 | Синус и косинус суммы и разности аргументов. | 2 ч. | Практикум. | Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул синуса и косинуса суммы аргументов, разности аргументов. 2 ч. | опрос, самостоятельная работа |
| 17 | Тангенс суммы и разности аргументов. | 2 ч. | Урок изучения нового материала и закрепления знаний. | Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул тангенса суммы и разности аргументов. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 17 | Формулы двойного аргумента. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Вывод формул двойного аргумента. Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул двойного аргумента. 2 ч. |  |
| 18 | Формулы двойного аргумента. | 2 ч. | Практикум. | Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул двойного аргумента. 2 ч. | опрос, тест |
| 18 | Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение | 2 ч. | Лекция, практикум. | Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. 2 ч. | самостоятельная работа |
| 19 | Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму. | 2 ч. | Практикум. | Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму. | самостоятельная работа |
| 19 | Основные формулы тригонометрии. | 2 ч. | Практикум. | Систематизация и обобщение материала о преобразовании тригонометрических выражений. | карточки |
| 20 | Решение заданий КИМ ЕГЭ по теме «Тригонометрия». | 2 ч. | Практикум. | Решение заданий КИМ ЕГЭ по теме «Тригонометрия». | тест |
| 20 | Контрольная работа по теме «Тригонометрия». | 2 ч. | Урок контроля знаний. | Контроль и оценка знаний по теме «Тригонометрия». | контрольная работа |
| **Производная 40 часов** | | | | | |
| 21 | Числовые последовательности и их свойства. | 2 ч. | Изучение нового материала и закрепления знаний. | Числовые последовательности и их свойства. |  |
| 21 | Предел числовой последовательности. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. |  |
| 22 | Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Вычисление пределов последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. | самостоятельная работа |
| 22 | Предел функции. | 2 ч. | Изучение нового материала и закрепления знаний. | Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Понятие о непрерывности функции. Приращение аргумента. Приращение функции. | самостоятельная работа |
| 23 | Определение производной. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Определение производной, её геометрический и физический смысл. Алгоритм отыскания производной. |  |
| 23 | Определение производной. | 2 ч. | Практикум. | Алгоритм отыскания производной. Дифференцируемые функции. | самостоятельная работа |
| 24 | Вычисление производных. | 2 ч. | Урок обобщения и систематизации знаний. | Формулы и правила дифференцирования. | карточки |
| 24 | Вычисление производных. | 2 ч. | Практикум. | Формулы и правила дифференцирования. | опрос, самостоятельная работа |
| 25 | Вычисление производных. | 2 ч. | Практикум. | Формулы и правила дифференцирования. |  |
| 25 | Контрольная работа по теме «Вычисление производных». | 2 ч. | Урок контроля и оценки знаний. | Контрольная работа по теме «Вычисление производных». | контрольная работа |
| 26 | Уравнение касательной к графику функции. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной. | самостоятельная работа |
| 26 | Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. | 2 ч. | Урок изучения нового материала и закрепления знаний. | Исследование функции на монотонность. Точки экстремума и их нахождение. Стационарные и критические точки. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. | опрос |
| 27 | Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. | 2 ч. | Практикум. | Исследование функции на монотонность. Точки экстремума и их нахождение. Стационарные и критические точки. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. | самостоятельная работа |
| 27 | Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. | 2 ч. | Практикум. | Исследование функции на монотонность. Точки экстремума и их нахождение. Стационарные и критические точки. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. | тест |
| 28 | Построение графиков функций. | 2 ч. | Урок формирования умений и навыков. | Построение графиков функций с помощью исследования свойств функций. | самостоятельная работа |
| 28 | Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций». | 2 ч. | Урок контроля и оценки знаний. | Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций». | контрольная работа |
| 29 | Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значения функций на промежутке. | 2 ч. | Лекция, практикум. | Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. | опрос |
| 29 | Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значения функций на промежутке. | 2 ч. | Практикум. | Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. | самостоятельная работа |
| 30 | Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значения функций на промежутке. | 2 ч. | Практикум. | Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. | тест |
| 30 | Контрольная работа по теме «Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значения функций на промежутке». | 2 ч. | Урок контроля и оценки знаний. | Контрольная работа по теме «Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значения функций на промежутке». | контрольная работа |
| **Комбинаторика и вероятность 9 часов** | | | | | |
| 31 | Правило умножения. Перестановки и факториалы. | 3 ч. | Урок открытия новых знаний | Решение комбинаторных заданий с помощью правил умножения и перестановок. | Опрос |
| 31,32 | Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. | 3 ч. | Лекция, практикум. | Решение заданий на выбор нескольких элементов. Разложение Бинома Ньютона по степеням. | Самостоятельная работа. |
| 32,33 | Случайные события и их вероятности. | 3 ч. | Практикум. | Случайные события и их вероятности. |  |
| **Повторение 12 часов** | | | | | |
| 33 | Итоговое повторение. | 2 ч. | Практикум. | Повторение, обобщение и систематизация знаний. | тест |
| 33,34 | Итоговое повторение. | 2 ч. | Практикум. | Повторение, обобщение и систематизация знаний. | тест |
| 34 | Итоговое повторение. | 2 ч. | Практикум. | Повторение, обобщение и систематизация знаний. | тест |
| 34,35 | Итоговое повторение. | 2 ч. | Практикум. | Повторение, обобщение и систематизация знаний. | тест |
| 35 | Итоговое повторение. | 2 ч. | Практикум. | Повторение, обобщение и систематизация знаний. | тест |
| 35 | Итоговая контрольная работа. | 2 ч. | Урок контроля и оценки знаний. | Контроль и оценка знаний. | контрольная работа |

**Тематическое планирование 11 класс (5 часов в неделю)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Тема урока** | **Количество часов** | **Тип урока** | **Элементы содержания** | **Вид контроля** |
| **Повторение 6 часов** | | | | | |
| 1 | Тригонометрические тождества и их применения. Тригонометрические функции и их свойства.  Тригонометрические уравнения. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Проведение по известным формулам и правилам преобразования выражений с тригонометрическими функциями. Решение тригонометрических уравнений. | тест |
| 1 | Производная функции, формулы дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Вычисление производных функций с помощью правил дифференцирования. Нахождение точек экстремума, наибольшего и наименьшего значения функций с помощью производной. |  |
| 1,2 | Установочная сессия | 2 ч. | урок развивающего контроля |  | комплексная контрольная работа |
| **Многочлены 14 ч.** | | | | | |
| 2 | Многочлены от одной переменной. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Разложение многочленов, приведение многочленов к стандартному виду. | фронтальный опрос |
| 2 | Арифметические действия над многочленами (схема Горнера). | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Выполнение тождественных преобразований с многочленами (сложение, вычитание, умножение деление). | тест |
| 3 | Деление многочленов (с остатком). Корни многочленов, кратные корни. | 2 ч. | практикум | Применение теоремы Безу при делении многочлена на многочлен для упрощения выражений и решения уравнений. |  |
| 3 | Многочлены от нескольких переменных. Разложение многочлена на множители. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Выполнение тождественных преобразований с многочленами. | самостоятельная работа |
| 3,4 | Использование разложения в решении уравнений. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Решение уравнений с помощью разложения на множители. | математический диктант |
| 4 | Построение графиков уравнений и функций. Уравнения высших степеней. | 2 ч. | лекция, практикум | Построение графиков уравнений и функций. |  |
| 4 | Контрольная работа по теме «Многочлены». | 2 ч. | урок развивающего контроля | Контрольная работа по теме «Многочлены». | контрольная работа |
| **Степени и корни. Степенные функции. 34 часа** | | | | | |
| 5 | Понятие корня *п*-ой степени из действительного числа. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Определение корня *n-*ой степени, определение корня нечетной степени n, вычисление корней *n-*ой степени. | фронтальный опрос |
| 5 | Функции y=n√*x,* их свойства и графики. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Исследование графиков функции y=n√*x.* | фронтальный опрос |
| 5,6 | Свойства корня *п*-ой степени. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Корень n-ой степени из произведения, корень n-ой степени частного, извлечение корня из корня, решение заданий с применением данных свойств. | самостоятельная работа |
| 6 | Свойства корня *п*-ой степени. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Решение заданий с применением свойств корня n-ой степени. | тест |
| 6 | Преобразование выражений, содержащих радикалы. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Решение заданий на преобразование выражений, содержащих радикалы. | Умение преобразовывать выражения, содержащие радикалы. |
| 7 | Преобразование выражений, содержащих радикалы. | 2 ч. | практикум | Решение заданий на преобразование выражений, содержащих радикалы. | самостоятельная работа |
| 7 | Решение заданий по теме «Преобразование выражений, содержащих радикалы». | 2 ч. | практикум | Решение заданий по теме «Преобразование выражений, содержащих радикалы». | тест |
| 7,8 | Контрольная работа по теме Преобразование выражений, содержащих радикалы». | 2 ч. | урок развивающего контроля | Контрольная работа по теме Преобразование выражений, содержащих радикалы». | контрольная работа |
| 8 | Обобщение понятия о показателе степени. | 2 ч. | урок обобщения и систематизации знаний | Определение степени с любым целочисленным показателем, свойства таких степеней, решение заданий. | тест |
| 8 | Степенные функции, их свойства и графики. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Исследование степенных функций с помощью графиков. | фронтальный опрос |
| 9 | Преобразование степенных выражений. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Решение заданий на преобразование степенных выражений. |  |
| 9 | Преобразование степенных выражений. | 2 ч. | практикум | Решение заданий на преобразование степенных выражений. | самостоятельная работа |
| 9,10 | Решение заданий по теме «Преобразование иррациональных и степенных выражений». | 2 ч. | практикум | Решение заданий по теме «Преобразование иррациональных и степенных выражений». | тест |
| 10 | Извлечение корней из комплексного числа. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Извлечение корней из комплексного числа. |  |
| 10 | Уравнения с комплексными переменными. | 2 ч. | лекция, практикум | Решение уравнений с комплексными переменными. |  |
| 11 | Контрольная работа по теме «Преобразование степенных и иррациональных выражений». | 2 ч. | урок развивающего контроля | Контрольная работа по теме «Преобразование степенных и иррациональных выражений». | контрольная работа |
| **Показательная и логарифмическая функции 42 часа** | | | | | |
| 11 | Показательная функция, ее свойства и график. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Исследование показательных функций с помощью графиков. |  |
| 11, 12 | Показательная функция, ее свойства и график. | 2 ч. | практикум | Построение графиков показательных функций на основе ее свойств. | самостоятельная работа |
| 12 | Показательные уравнения и неравенства. | 2 ч. | лекция | Теорема о показательном уравнении, три основных метода решение показательных уравнений. |  |
| 12 | Показательные уравнения и неравенства. | 4 ч. | урок систематизации знаний | Теорема о показательном неравенстве, решение показательных уравнений и неравенств. | самостоятельная работа |
| 13 | Решение заданий по теме «Показательные уравнения и неравенства». | 2 ч. | практикум | Решение заданий по теме «Показательные уравнения и неравенства». | тест |
| 13 | Контрольная работа по теме «Показательные уравнения и неравенства». | 2 ч. | урок развивающего контроля | Контрольная работа по теме «Показательные уравнения и неравенства». | контрольная работа |
| 13, 14 | Понятие логарифма. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Определение логарифма, вычисление простейших логарифмов. |  |
| 14 | Функция *y=logax*, ее свойства и график. | 2 ч. | урок рефлексии | Исследование логарифмической функции по графику. | самостоятельная работа |
| 14 | Свойства логарифмов. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Основные свойства логарифмов, вычисление логарифмов с помощью основных свойств. |  |
| 15 | Решение заданий с применением свойств логарифма. | 2 ч. | практикум | Решение заданий с применением свойств логарифма. | тест |
| 15 | Логарифмические уравнения. | 2 ч. | лекция, практикум | Теорема о логарифмических уравнениях, три основных метода решения логарифмических уравнений. | фронтальный опрос |
| 15, 16 | Логарифмические уравнения. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Решение логарифмических уравнений. | самостоятельная работа |
| 16 | Логарифмические неравенства. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Теорема о логарифмических неравенствах, решение простейших логарифмических неравенств. |  |
| 16 | Логарифмические неравенства. | 2 ч. | практикум | Решение логарифмических неравенств. | тест |
| 17 | Переход к новому основанию логарифма. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Теорема о переходе к новому основанию логарифма Следствия 1 и 2 из данной теоремы. | самостоятельная работа |
| 17 | Итоговое повторение по теме «Преобразование степенных и иррациональных выражений, решение показательных и логарифмический уравнений и неравенств». | 2 ч. | урок рефлексии | Итоговое повторение по теме «Преобразование степенных и иррациональных выражений, решение показательных и логарифмический уравнений и неравенств». | тест |
| 17 | Контрольная работа по теме «Преобразование степенных и иррациональных выражений, решение показательных и логарифмический уравнений и неравенств». | 2 ч. | урок развивающего контроля | Контрольная работа по теме «Преобразование степенных и иррациональных выражений, решение показательных и логарифмический уравнений и неравенств». | контрольная работа |
| 18 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Нахождение производных функций *y=ex, y=lnx, y=ax, y=logax*. |  |
| 18 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций. | 2 ч. | практикум | Решение заданий с использованием формул производных функций *y=ex, y=lnx, y=ax, y=logax*. | самостоятельная работа |
| 19 | Контрольная работа оп теме «Дифференцирование показательной и логарифмической функций» | 2 ч. | урок развивающего контроля | Контрольная работа оп теме «Дифференцирование показательной и логарифмической функций». | контрольная работа |
| **Первообразная и интеграл 12 часов** | | | | | |
| 19 | Определение первообразной. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Определение первообразной, таблица первообразных. |  |
| 19, 20 | Формулы и правила нахождения первообразных. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Правила нахождения первообразных, решение заданий с использованием данных правил. | самостоятельная работа |
| 20 | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница | 2 ч. | лекция, практикум | Понятие определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. вычисление определенного интеграла. | фронтальный опрос |
| 20, 21 | Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла | 4 ч. | урок открытия новых знаний и систематизации | Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. | тест |
| 21 | Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл» | 2 ч. | урок развивающего контроля | Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл». | контрольная работа |
| **Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей**  **12 часов** | | | | | |
| 21, 22 | Статистическая обработка данных. | 2 ч. | урок-игра | Определение абсолютной частоты, примеры статистической обработки данных. | устный опрос |
| 22 | Простейшие вероятностные задачи. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Классическое определение вероятности, алгоритм нахождения вероятности случайного события, правило умножения. |  |
| 22 | Простейшие вероятностные задачи. | 2 ч. | урок закрепления знаний | Решение простейших вероятностных задач с использованием основных правил. | тест |
| 23 | Случайные события и их вероятности. | 2 ч. | урок систематизации и обобщения знаний | Использование комбинаторики для подсчета вероятностей, произведение событий, вероятность суммы двух событий, независимость событий. | устный опрос |
| 23 | Решение заданий по теме «Вероятностные задачи» | 2 ч. | практикум | Решение заданий по теме «Вероятностные задачи». | тест |
| 23, 24 | Контрольная работа по теме «Вероятностные задачи» | 2 ч. | урок контроля знаний | Контрольная работа по теме «Вероятностные задачи». | контрольная работа |
| **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. 40 часов** | | | | | |
| 24 | Логарифмические и показательные уравнения повышенного уровня сложности. | 2 ч. | практикум | Решение логарифмических и показательных уравнений повышенного уровня сложности. | тест |
| 24 | Тригонометрические уравнения повышенного уровня сложности. | 2 ч. | практикум | Решение тригонометрических уравнений повышенного уровня сложности. | тест |
| 25 | Тригонометрические уравнения и системы уравнений повышенного уровня сложности. | 2 ч. | практикум | Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений типа повышенного уровня сложности. | тест |
| 25 | Тригонометрические уравнения и системы уравнений повышенного уровня сложности. | 2 ч. | практикум | Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений типа повышенного уровня сложности | тест |
| 25, 26 | Уравнения смешанного типа. | 2 ч. | практикум | Решение уравнений смешанного типа. | тест |
| 26 | Рациональные, иррациональные, логарифмические неравенства повышенного уровня сложности. | 2 ч. | практикум | Решение рациональных, иррациональных, логарифмических неравенств повышенного уровня сложности | тест |
| 26 | Рациональные, иррациональные, логарифмические неравенства повышенного уровня сложности. | 2 ч. | практикум | Решение рациональных, иррациональных, логарифмических неравенств повышенного уровня сложности | тест |
| 27 | Системы рациональных, иррациональных, показательных неравенств повышенного уровня сложности. | 2 ч. | практикум | Решение систем рациональных, иррациональных, показательных неравенств повышенного уровня сложности. | тест |
| 27 | Системы рациональных, иррациональных, показательных неравенств повышенного уровня сложности. | 2 ч. | практикум | Решение систем рациональных, иррациональных, показательных неравенств повышенного уровня сложности | тест |
| 27, 28 | Системы, содержащие логарифмическое неравенство. | 2 ч. | практикум | Решение систем, содержащих логарифмическое неравенство. | тест |
| 28 | Системы, содержащие логарифмическое неравенство. | 2 ч. | практикум | Решение систем, содержащих логарифмическое неравенство. | тест |
| 28 | Системы с логарифмами по переменному основанию. | 2 ч. | практикум | Решение систем с логарифмами по переменному основанию. | тест |
| 29 | Системы с логарифмами по переменному основанию. | 2 ч. | практикум | Решение систем с логарифмами по переменному основанию. | тест |
| 29 | Уравнения и неравенства с двумя переменными. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Решение уравнений и неравенств с двумя переменными. | устный опрос |
| 29, 30 | Функционально-графический способ решения уравнений и неравенств. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Решение уравнений и неравенств функционально-графическим способом. |  |
| 30 | Системы уравнений с двумя переменными. | 2 ч. | практикум | Решение систем уравнений с двумя переменными. | тест |
| 30 | Способы решения систем уравнений.  Линейные и квадратные уравнения с параметром. | 2 ч. | практикум | Алгоритмы решения систем уравнений различными способами. Решение линейных и квадратных уравнений с параметрами. |  |
| 31 | Дробно-рациональные и иррациональные уравнения с параметром. | 2 ч. | урок систематизации знаний | Решение дробно-рациональных и иррациональных уравнений с параметром. | самостоятельная работа |
| 31 | Тригонометрические уравнения с параметром. | 2 ч. | практикум | Решение тригонометрических уравнений с параметром. | тест |
| 31, 32 | Показательные и логарифмические уравнения с параметром. | 2 ч. | практикум | Решение показательных и логарифмических уравнений с параметром. | устный опрос |
| **Итоговое повторение 10 часов** | | | | | |
| 32 | Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа. Решение тестовых заданий базового уровня. | 2 ч. | практикум | Решение тестовых заданий базового уровня. | тест |
| 32 | Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа. Решение тестовых заданий базового уровня. | 2 ч. | практикум | Решение тестовых заданий базового уровня. | тест |
| 33 | Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа. Решение тестовых заданий базового уровня. | 2 ч. | практикум | Решение тестовых заданий базового уровня. | тест |
| 33 | Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа. Решение тестовых заданий базового уровня. | 2 ч. | практикум | Решение тестовых заданий базового уровня. | тест |
| 34 | Итоговая контрольная работа | 2 ч. | урок развивающего контроля | Итоговая контрольная работа. | тест |

**Геометрия**

Для продуктивной деятельности в современном мире требуется достаточно прочная математическая подготовка. Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования. Она необходима для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры и эстетического воспитания обучающихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления и формирование понятия доказательства.

**Особенности рабочей программы:**

Данная рабочая программа ориентирована на учителей математики, работающих в 11 классах по УМК Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Д.Кадомцева и др. и разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный государственный общеобразовательный стандарт среденего общего образования (Министерство образования и науки Российской Федерации).

2. Авторской программы по геометрии Л.С.Атанасяна входящей в «Сборник рабочих программ. 10-11 классы. Геометрия», составитель: Т.А. Бурмистрова. М.: Просвещение, 2010. – 123 с.

В программе определена последовательность изучения материала в рамках стандарта для старшей школы и пути формирования знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования, а также развития учащихся.

Значимость математической подготовки в общем образовании современного человека повлияла на определение **целей** изучения геометрии на ступени среднего (полного) общего образования.

Изучение геометрии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих **целей:**

- формированиепредставлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- развитиелогического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- воспитаниесредствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры.

**Приоритетные формы и методы работы с учащимися по данной программе:**

1. Урок «открытия» нового знания.

2. Урок – практикум.

3. Урок изучения нового материала.

4. Урок обобщения и систематизации знаний.

5. Урок закрепления знаний.

6. Урок контроля знаний.

7. Урок формирования умений и навыков.

8. Интегрированный урок.

9. Объяснительно-иллюстративный метод.

10. Проблемное изложение знаний.

11. Частично-поисковый (эвристический) метод.

12. Исследовательский.

13. Репродуктивный.

**Структура рабочей программы:**

- пояснительная записка,

- основное содержание,

- тематическое планирование.

Данная программа составлена для 11 классов Гуманитарного лицея г. Томска, основана на программе по курсу геометрии, авторы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Д.Кадомцев и др. На изучение геометрии в 11 классе отводится 34 часа из расчета 1 час в неделю.

**Результаты изучения предмета «Геометрия» в 11 классе** представлены на нескольких уровнях – личностном, метапредметном и предметном.

**Личностные:**

1. Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи,понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры иконтрпримеры.

2. Критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания,отличать гипотезу от факта.

3. Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.

**Метапредметные:**

1. Умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения,умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства,модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

3. Развитие способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, вокружающей жизни.

4. Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решенияматематических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение вусловиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации.

5. Умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки,чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации.

6. Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости ихпроверки.

7. Умения самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решенияучебных математических проблем.

8. Способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задачисследовательского характера.

**Предметные:**

1. Умения работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимойинформации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи,применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языкиматематики (словесный, символический, графический), развития способностиобосновывать суждения, проводить классификацию.

2. Владения базовым понятийным аппаратом: цилиндр, конус, сфера, шар, объем, площади боковой и полной поверхности.

3. Умения находить элементы цилиндра, конуса, сферы, шара по известным элементам.

4. Умения пользоваться изученными формулами по теме «Объемы тел вращения».

5. Умения применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач изразличных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственномуприменению известных алгоритмов.

**Содержание курса**

**1. Круглые тела (16 часов)**

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

**2. Объемы тел (18 часов)**

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности шара и его частей.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Тема урока** | **Количество часов** | **Тип урока** | **Элементы содержания** | **Вид контроля** |
| **Круглые тела 14 часов** | | | | | |
| 1 | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Определение цилиндра, основные элементы цилиндра, способы получения, площадь боковой и полной поверхностей цилиндра. |  |
| 2 | Решение задач по теме «Цилиндр». | 2 ч. | практикум | Применение основных формул по теме «Цилиндр» к решению задач. | самостоятельная работа |
| 3 | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Определение конуса, основные элементы конуса, способы получения, площадь боковой и полной поверхностей конуса. | самостоятельная работа |
| 4 | Решение задач по теме «Конус». | 2 ч. | урок систематизации знаний | Применение основных формул по теме «Конус» к решению задач. | тест |
| 5 | Сфера и шар. Площади поверхности тел вращения. Взаимное расположение сферы и плоскости. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Определение сферы, шара, основные элементы, площадь сферы. 3 вида взаимного расположения сферы и плоскости, решение задач. |  |
| 6 | Решение задач по теме «Сфера и шар». | 2 ч. | урок рефлексии | Решение задач по теме «Сфера и шар». | тест |
| 7 | Контрольная работа по теме «Тела вращения» | 2 ч. | урок развивающего контроля |  | контрольная работа |
| **Объемы тел 20 часов** | | | | | |
| 8 | Понятие объема. Объем цилиндра. | 2 ч. | урок открытия новых знаний | Вывод формулы для вычисления объема цилиндра, решение задач. |  |
| 9, 10 | Объем конуса. | 4 ч. | урок открытия новых знаний | Вывод формулы для вычисления объема конуса, решение задач. | тест |
| 11, 12 | Объем шара. | 4 ч. | лекция, практикум | Вывод формулы для вычисления объема шара, решение задач. | фронтальный опрос |
| 13, 14 | Решение задач по теме «Объемы тел вращения» | 4 ч. | урок систематизации знаний | Решение задач по теме «Объемы тел вращения». | самостоятельная работа |
| 15, 16 | Объем призмы, объем пирамиды. Решение задач. | 4 ч. | урок рефлексии | Вывод формул для вычисления объемов призмы, пирамиды, решение задач. |  |
| 17 | Контрольная работа по теме «Объемы тел вращения» | 2 ч. | урок развивающего контроля | Контрольная работа по теме «Объемы тел вращения». | контрольная работа |