

ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ, ГОРОД ТУЛА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 32
ИМЕНИ ГЕНЕРАЛА ИВАНА ВАСИЛЬЕВИЧА БОЛДИНА»

«РАССМОТРЕНО»

Руководитель МО

_____/Крапивенцева М.Ю,

Протокол № 1 от «27» августа 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ «ЦО № 32»

_____/И.В. Киселева

Приказ № 619/1-а от «27» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По Алгебре и началам математического анализа

Уровень образования: основное общее 10-11 класс

Количество часов: 280

Авторский коллектив: Фатеева Екатерина Олеговна

Рабочая программа разработана на основе примерной программы в соответствии с требованиями ФГОС ООО и авторской программы Алгебра и начала математического анализа 10-11 классов. Автор: А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков «Просвещение», 2020 г.

Планируемые результаты изучения учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

Обучение Алгебре и началам анализа закладывает основы для формирования приёмов умственной деятельности: школьники учатся проводить анализ, сравнение, классификацию объектов, устанавливать причинно-следственные связи, закономерности, выстраивать логические цепочки рассуждений. Изучая математику, они усваивают определённые обобщённые знания и способы действий. Универсальные математические способы познания способствуют целостному восприятию мира, позволяют выстраивать модели его отдельных процессов и явлений, а также являются основой формирования универсальных учебных действий. Универсальные учебные действия обеспечивают усвоение предметных знаний и интеллектуальное развитие учащихся, формируют способность к самостоятельному поиску и усвоению новой информации, новых знаний и способов действий, что составляет основу умения учиться.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма; готовности к служению Отечеству, его защите; осознания российской идентичности в поликультурном социуме; чувства причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- критичность мышления, умение распознавать логические некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- способность самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему; определять цель учебной деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- способность самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- способность адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Познавательные УУД:

- формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- поиск и нахождение обобщенных способов решения задач, в том числе, осуществление развернутого информационного поиска и постановка на его основе новых (учебных и познавательных) задач;
- критическое оценивание и интерпретирование информации с разных позиций, распознавание и фиксирование противоречия в информационных источниках;
- использование различных модельно-схематических средств для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- нахождение и привод критических аргументов в отношении действий и суждений другого; спокойное и разумное отношение к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматрив их как ресурс собственного развития;
- выход за рамки учебного предмета и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивание индивидуальной образовательной траектории, с учетом ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности;

- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Коммуникативные УУД:

- развитие способности осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координирование и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернутое, логичное и точное изложение своей точки зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавание конфликтогенных ситуаций и предотвращение конфликтов до их активной фазы, выстраивание деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»:

- осознавать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- осознавать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа;
- осознавать значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- понимать различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- развивать представление о вероятностном характере различных процессов и закономерностей окружающего мира;
- оперировать понятиями: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- 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, действительное число, множество действительных чисел,

геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных выражений;
- 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 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;
- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования иррациональных выражений;
- овладеть основными типами иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач.
- переводить градусные меры углов в радианные и наоборот;
- строить числовую окружность на координатной плоскости;
- откладывать на числовой окружности значения различных углов;
- выявлять связь между декартовыми координатами и криволинейной координатой точки на числовой окружности;
- оперировать терминами: синус, косинус, тангенс, котангенс, арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс;
- применять свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса: знаки по четвертям, сохранение значения при изменении угла на целое число оборотов, четность косинуса и нечетность синуса, тангенса и котангенса;
- определять значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов на числовой окружности;
- работать с таблицей тригонометрических формул;
- понимать сущность, запись и применение формул приведения;

- владеть понятиями тригонометрические функции: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

- применять формулы сложения при преобразовании тригонометрических выражений;

- применять формулы двойного аргумента в работе с тригонометрическими выражениями;

- применять формулы понижения степени в работе с тригонометрическими выражениями;

- преобразовывать суммы тригонометрических функций в произведения;

- преобразовывать произведения тригонометрических функций в суммы;

- преобразовывать выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + \theta)$;

- правильно находить значения арксинусов, арккосинусов, арктангенсов и арккотангенсов чисел;

- применять соответствующие формулы решения простейших тригонометрических уравнений;

- выявлять среди простейших тригонометрических уравнений частные случаи;

- применять к различным тригонометрическим уравнениям определенные методы их решения: введение новой переменной, разложение на множители, введение вспомогательного аргумента;

- решать однородные тригонометрические уравнения различных степеней;

- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- применять правила дифференцирования функций;
- пользоваться формулой вычисления производной сложной функции;
- применять геометрический и физический смыслы производной на практике;
- 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.

По годам обучения результаты структурированы и конкретизированы следующим образом:

10 класс

Обучающийся получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать числовыми множествами при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических и иррациональных выражений;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- дифференцировать тригонометрические и обратные тригонометрические функции;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- теоретико-множественного языка и языка логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- доказательных рассуждений в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- записи, сравнения, округления числовых данных реальных величин с использованием разных систем измерения;
- определения по графикам и использования при решении прикладных задач свойств реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретирования свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определения по графикам простейших характеристик периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.);

- решения прикладных задач из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов; интерпретирования полученных результатов;

- практических расчетов по формулам, с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;

- построения и исследования простейших математических моделей;

- описания и исследования с помощью изучаемых понятий реальных зависимостей;

- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;

решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов.

11 класс

Выпускник получит возможность научиться:

- развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в человеческой практике;

- свободно выполнять тождественные преобразования логарифмических и степенных выражений;

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

- свободно решать системы линейных уравнений;

- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;

- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- 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 связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- 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 понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- доказательных рассуждений в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- составления и решения уравнений, неравенств, их систем при решении задач других учебных предметов;
- выполнения оценки правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составления и решения уравнений и неравенств с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- использования программных средств при решении отдельных классов уравнений и неравенств;
- записи, сравнения, округления числовых данных реальных величин с использованием разных систем измерения;
- определения по графикам и использования при решении прикладных задач свойств реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- определения по графикам простейших характеристик периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.);
- интерпретирования свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- решения прикладных задач из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов; интерпретирования полученных результатов;
- практических расчетов по формулам, с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- вычисления или оценивания вероятности событий в реальной жизни;
- выбора подходящего метода представления и обработки данных;
- описания и исследования с помощью изучаемых понятий реальных зависимостей;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов.

Содержание учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

10 класс

Повторение и расширение сведений о функции (15 часов)

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Обратная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Метод интервалов.

Степенная функция (21 час)

Степенная функция с натуральным показателем. Степенная функция с целым показателем. Определение корня n -ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Свойства корня n -ой степени. Определение и свойства степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения. Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства.

Тригонометрические функции (27 час).

Радианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодические функции. Свойства и графики функций $y = \sin x$, $y = \cos x$. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Сумма и разность синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

Тригонометрические уравнения и неравенства (25 часов).

Уравнение $\cos x = b$. Уравнение $\sin x = b$. Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$. Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Производная и её применение (35 часов).

Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке. Задача о мгновенной скорости и касательной к графику функции. Понятие производной, Правила вычисления производных. Уравнение касательной. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции.

Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Повторение (17 часа)

Упражнения для повторения курса алгебры и начал математического анализа 10 класса.

11 класс

Повторение материала 10 класса (8 часа)

Показательная и логарифмическая функции (36 часов)

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функций.

Интеграл и его применение (17 часов).

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Вычисление объемов тел.

Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (12 часов).

Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания (комбинации). Бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей (17 часов)

Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики

Повторение (50 часов)

1. Содержание учебного предмета

10 класс

	Тема	Кол-во часов	Контрольные работы	Обязательный минимум содержания	Формы организации учебных занятий
1	Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях	15	2	<p><i>Описывать понятия:</i> множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования. <i>Формулировать</i> определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимнооднозначного соответствия между множествами, равномощных 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</p>	<p>К наиболее предпочтительным формам учебной работы на занятиях в рамках предмета «Математика» относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фронтальная форма обучения (Словесная и наглядная передача учебной (проектно-корректирующей) информации одновременно всем учащимся, обмен информацией между учителем и детьми) - Групповая (парная) форма обучения; группы сменного состава (Организация парной работы или выполнение <u>дифференцированных</u> заданий)

				<p>предиката, взаимнообратных теорем, теоремы, противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратимой функции, взаимнообратных функций.</p> <p>Описывать алгоритмы: построения графиков функций $y=f(kx)$, $y=f(M)$, $y=f(x)$, решения неравенств методом интервалов. Доказывать формулы: включения исключения. Формулировать и доказывать теоремы: о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимнообратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимнообратных функций и её следствие.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>	<p>группой школьников (с помощью учебника, карточек, классной доски))</p> <p>- Индивидуальная форма обучения (организация самостоятельной работы)</p> <p>Работа с учебником, выполнение самостоятельных и контрольных заданий, устный ответ у доски, индивидуальное сообщение новой для класса информации</p> <p>- Коллективная форма организации обучения (Частичная или полная передача организации учебного занятия учащимся класса)</p>
2	Степенная функция	21	2	<p>Описывать понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень и-й степени, степенной функции с рациональным показателем.</p> <p>Формулировать определения: корня и-й степени, арифметического корня и-й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия.</p> <p>Доказывать свойства: степенной</p>	

				<p>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 степеней с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>	
3	Тригонометрические функции	27	2	<p>Описывать понятия: тригонометрические функции угла поворота.</p> <p>Формулировать определения: угла в 1 радиан, косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, периодической функции, соизмеримых чисел, ограниченной функции.</p> <p>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:</p>	

				<p>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</p>	
4	Тригонометрические уравнения и неравенства	25	1	<p>Описывать понятия: функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$, простейшего тригонометрического неравенства. Формулировать определения: арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, однородных тригонометрических уравнений. Доказывать формулы: корней простейших тригонометрических уравнений. Доказывать свойства: обратных тригонометрических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>	
5	Производная и её применение	35	1	<p>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. Формулировать определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки,</p>	

				<p>точки максимума, точки минимума, критической точки функции. Описывать алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, 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.</p> <p>Формулирует и поясняет геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>	
6	Повторение и систематизация учебного материала	17	1		
	ИТОГО	140	10		

11 класс

	Тема	Кол-во часов	Контрольные работы	Обязательный минимум содержания	Формы организации учебных занятий
1	Повторение	8	1		<p>К наиболее предпочтительным формам учебной работы на занятиях в рамках предмета «Математика» относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фронтальная форма обучения (Словесная и наглядная передача учебной (проектно-корректирующей) информации одновременно всем учащимся, обмен информацией между учителем и детьми) - Групповая (парная) форма обучения; группы сменного состава (Организация парной работы или выполнение <u>дифференцированных</u> заданий группой школьников (с помощью учебника, карточек, классной доски)) - Индивидуальная форма обучения
2	Показательная и логарифмическая функции	36	2	<p>Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.</p>	
3	Интеграл и его применение	17	1	<p>Первообразная. Первообразные степенной функции с целым показателем, синуса и косинуса. Простейшие правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Применение интеграла к вычислению площадей и объемов.</p>	

					(организация самостоятельной работы)
4	Элементы комбинаторики. Бином Ньютона	12	1	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов	Работа с учебником, выполнение самостоятельных и контрольных заданий, устный ответ у доски, индивидуальное сообщение новой для класса информации - Коллективная форма организации обучения (Частичная или полная передача организации учебного занятия учащимся класса)
5	Элементы теории вероятностей.	17	1	данных. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Метод математической индукции.	
6	Повторение и систематизация учебного материала	50	3		
	ИТОГО	140	9		

2. Календарно – тематическое планирование.

10 класс

№ урока	Раздел	Тема урока	Количество часов	
1.1	Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях (15 часов)	Множества, операции над множествами	1	
1.2		Конечные и бесконечные множества	1	
1.3		Высказывания и операции над ними	1	
1.4		Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем		2
1.5				
1.6		Контрольная работа №1 по теме «Множества и операции над множествами»	1	
1.7		Анализ контрольной работы. Функция и её свойства	1	
1.8		Функция и её свойства	1	
1.9		Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований		2
1.10				
1.11		Обратная функция	1	
1.12		Метод интервалов		3
1.13				
1.14				
1.15		Контрольная работа № 2 по теме «Функция и ее свойства»	1	
2.16	Степенная функция (21час)	Анализ контрольной работы. Степенная функция с натуральным показателем	1	
2.17		Степенная функция с натуральным показателем	1	
2.18		Определение корня n -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$		3
2.19				
2.20				
2.21		Свойства корня n -й степени		3
2.22				
2.23				
2.24		Контрольная работа № 3 по теме «Степенная функция. Корень n -й степени ».	1	
2.25		Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем и её свойства	1	
2.26		Степень с рациональным показателем и её свойства	1	
2.27		Иррациональные уравнения		3
2.28				
2.29				
2.30		Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем. Решение заданий в форме ЕГЭ		3
2.31				
2.32				
2.33	Иррациональные неравенства. Решение заданий в форме ЕГЭ.		3	
2.34				
2.35				
2.36	Контрольная работа № 4 по теме «Иррациональные уравнения»	1		

3.37	Тригонометрические функции (27часов)	Анализ контрольной работы. Радианное измерение углов	1
3.38		Тригонометрические функции числового аргумента	2
3.39			
3.40		Знаки значений тригонометрических функций.	2
3.41		Чётность и нечётность тригонометрических функций	
3.42		Периодические функции	1
3.43		Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2
3.44			
3.45		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2
3.46			
3.47		Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические функции».	1
3.48		Анализ контрольной работы. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1
3.49		Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	2
3.50			
3.51		Формулы сложения	2
3.52			
3.53		Формулы приведения. Решение заданий в форме ЕГЭ.	2
3.54			
3.55		Формулы двойного, тройного и половинного углов. Решение заданий в форме ЕГЭ.	4
3.56			
3.57			
3.58			
3.59		Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4
3.60			
3.61			
3.62			
3.63		Контрольная работа № 6 по теме «Основные тригонометрические формулы».	1
4.64	Тригонометрические уравнения и неравенства (25часов)	Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = b$	1
4.65		Уравнение $\cos x = b$	2
4.66		Уравнение $\sin x = b$	2
4.67			
4.68			
4.69		Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	2
4.70			
4.71		Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	4
4.72			
4.73			
4.74			
4.75		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4
4.76			
4.77			
4.78			
4.79	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение	4	
4.80			

4.81		ограниченности тригонометрических функций.		
4.82		Решение заданий в форме ЕГЭ.		
4.83		О равносильных переходах при решении	2	
4.84		тригонометрических уравнений		
4.85		Тригонометрические неравенства	3	
4.86				
4.87				
4.88		Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	
5.89	Производная и её применение (35часов)	Анализ контрольной работы. Определение предела функции в точке и функции, непрерывной в точке	1	
5.90		Определение предела функции в точке и функции, непрерывной в точке	1	
5.91		Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	
5.92		Понятие производной	2	
5.93				
5.94		Правила вычисления производных		6
5.95				
5.96				
5.97				
5.98				
5.99				
5.100		Уравнение касательной	4	
5.101				
5.102				
5.103				
5.104		Контрольная работа № 8 по теме «Производная, правила вычисления производных. Уравнение касательной».	1	
5.105		Анализ контрольной работы. Признаки возрастания и убывания функции	1	
5.106		Признаки возрастания и убывания функции		3
5.107				
5.108				
5.109	Точки экстремума функции. Решение заданий в форме ЕГЭ.		4	
5.110				
5.111				
5.112				
5.113	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Решение заданий в форме ЕГЭ.		4	
5.114				
5.115				
5.116				
5.117	Вторая производная. Понятие выпуклости функции		3	
5.118				
5.119				
5.120	Построение графиков функций		4	
5.121				
5.122				
5.123				
6.124	Повторение и	Повторение. Степенная функция	3	

6.125	систематизация учебного материала (17часов)		
6.126			
6.127			
6.128		Повторение. Тригонометрические функции	2
6.129			
6.130		Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства	3
6.131			
6.132		Производная и её применение	3
6.133			
6.134			
6.135		Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	1
6.136		Анализ контрольной работы. Решение заданий в форме ЕГЭ	1
6.137		Решение заданий в форме ЕГЭ	4
6.138			
6.139			
6.140			

**Календарно – тематическое планирование.
11 класс**

№ урока	Раздел	Тема урока	Количество часов
1.1	Повторение (8 часов)	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.	4
1.2			
1.3			
1.4			
1.5		Повторение. Производная.	1
1.6		Повторение. Правила вычисления производной	1
1.7		Повторение. Применение производной.	1
1.8		Входная контрольная работа	1
2.9	Показательная и логарифмическая функции (36 часов)	Анализ контрольной работы Степень с произвольным действительным показателем.	
2.10		Показательная функция.	1
2.11		Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	2
2.12			
2.13		Понятие показательного уравнения.	2
2.14			
2.15		Показательные уравнения.	2
2.16			
2.17		Решение показательных уравнений различными методами	1
2.18		Понятие показательного неравенства.	1
2.19		Показательные неравенства.	1
2.20		Решение показательных неравенств различными методами	2
2.21			
2.22		Контрольная работа №1 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»	1

2.23		Анализ контрольной работы. Понятие логарифма.	1
2.24		Логарифм и его свойства.	1
2.25		Свойства логарифма.	1
2.26		Применение свойств логарифма при решении	2
2.27		упражнений.	
2.28		Понятие логарифмической функции.	1
2.29		Свойства логарифмической функции.	1
2.30		Построение графика логарифмической функции.	1
2.31		Графический способ решения логарифмических уравнений.	1
2.32		Логарифмические уравнения.	2
2.33			
2.34		Способы решений логарифмических уравнений.	2
2.35			
2.36		Решение логарифмических уравнений различными методами.	1
2.37		Логарифмические неравенства.	1
2.38		Способы решения логарифмических неравенств.	2
2.39			
2.40		Решение логарифмических неравенств различными методами.	1
2.41		Производная показательной функции.	1
2.42		Производная логарифмической функции.	1
2.43		Производная показательной и логарифмической функции.	1
2.44		Контрольная работа №2 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Производные показательной и логарифмической функций»	1
3.45	Интеграл и его применение (17 часов)	Анализ контрольной работы. Понятие первообразной.	1
3.46		Основное свойство первообразной.	1
3.47		Правила нахождения первообразной.	1
3.48		Общий вид первообразной.	2
3.49			
3.50		Решение задач на нахождение первообразной.	1
3.51		Площадь криволинейной трапеции.	1
3.52		Определенный интеграл.	3
3.53			
3.54			
3.55		Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл.	1
3.56		Решение задач на вычисление площади криволинейной трапеции.	2
3.57			
3.58		Вычисление объемов тел.	3
3.59			
3.60			
3.61		Контрольная работа №3 по теме «Интеграл и его применение».	1
4.62	Элементы комбинаторик	Анализ контрольной работы. Метод математической индукции.	1

4.63	и. Бином Ньютона. (12 часов)	Доказательство методом математической индукции.	1
4.64		Перестановки.	1
4.65		Размещения.	1
4.66		Решение задач на перестановки и размещения.	1
4.67		Сочетания.	1
4.68		Нахождение количества сочетаний по формуле.	1
4.69		Решение задач на сочетание.	1
4.70		Бином Ньютона.	1
4.71		Формула бинома Ньютона при решении задач.	1
4.72		Треугольник Паскаля.	1
4.73		Контрольная работа №4 по теме «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона.»	1
5.74		Элементы теории вероятностей. (17 часов)	Анализ контрольной работы. Операции над событиями.
5.75	Объединение событий, пересечение событий и дополнение событий.		1
5.76	Правила нахождения вероятности результатов операций над событиями.		2
5.77			
5.78	Зависимые и независимые события.		1
5.79	Вероятность зависимых событий.		1
5.80	Вероятность независимых событий.		1
8.81	Решение вероятностных задач с помощью построения дендограмм.		2
5.82			
5.83	Схема Бернулли.		1
5.84	Применение схемы Бернулли для соответствующих вероятностных моделей.		2
5.85			
5.86	Случайные величины.		1
5.87	Случайные величины и их характеристики.		2
5.88			
5.89	Распределение вероятности случайной величины.		1
5.90	Контрольная работа №5 «Элементы теории вероятностей»		1
6.91	Повторение и систематизация учебного материала (50 часов)	Анализ контрольной работы. Повторение. Рациональные уравнения.	1
9.92		Повторение. Рациональные уравнения и неравенства.	3
6.93			
6.94			
6.95		Повторение. Свойства степени с действительным показателем.	1
6.96		Повторение. Свойства корня n-й степени.	1
6.97		Повторение. Иррациональные уравнения.	1
6.98		Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.	3
6.99			
6.100			
6.101		Контрольная работа №6 (по форме ЕГЭ)	2
6.102			
6.103		Анализ контрольной работы. Повторение. Тригонометрические функции.	1
6.104		Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	1
6.105		Повторение. Тригонометрические уравнения.	4

6.106	Повторение. Тригонометрические неравенства.	4
6.107	Повторение. Производная.	1
6.108	Повторение. Правила вычисления производных.	1
6.109	Повторение. Физический смысл производной.	1
6.110	Повторение. Геометрический смысл производной. Касательная.	1
6.111	Повторение. Применение производной к исследованию функций.	3
6.112		
6.113		
6.114	Повторение. Первообразная.	1
6.115	Контрольная работа №7 (по форме ЕГЭ)	2
6.116		
6.117	Анализ контрольной работы Повторение. Показательные уравнения.	1
6.118	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1
6.119	Повторение. Логарифмические уравнения.	2
6.120		
6.121	Повторение. Логарифмические неравенства.	1
6.122	Повторение. Логарифмические неравенства по переменному основанию.	2
6.123		
6.124	Повторение. Неравенства с модулем.	1
6.125	Повторение. Смешанные неравенства.	4
6.126		
6.127		
6.128		
6.129	Контрольная работа №8 (по форме ЕГЭ)	2
6.130		
6.131	Анализ контрольной работы.	1
6.132	Повторение. Уравнения с параметром.	2
6.133		
6.134	Повторение. Неравенства с параметром.	2
6.135		
6.136	Повторение. Решение экономических задач	3
6.137		
6.138		
6.139	Итоговое повторение.	2
6.140		

«Согласовано»

Заместитель директора по УВР

_____/И.В. Дергачева

«27» августа 2021г.

Рассмотрено на заседании методического
объединения учителей

протокол № 1 от «27» августа 2021г.