

Гулькевичский район, пос. Кубань
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 22
имени Героя Советского Союза Г.Г. Шумейко пос. Кубань
муниципального образования Гулькевичский район

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 30.09. 2022 года протокол №1
Председатель _____ С.А.Прядкина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По алгебре и началам анализа

Уровень образования (профиль) среднее общее образование (10-11 классы)

Количество часов 272

Учитель Жукова Н.В.

Программа разработана в соответствии и на основе

- ФГОС;

- авторской программы «Алгебра и начала математического анализа». Углубленный уровень.10-11 классы», авторы – Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин.- Москва: Просвещение, 2018.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса. 10 класс

Личностные результаты:

- 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;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

Метапредметные результаты:

1) Регулятивные УУД:

Выпускник научится:

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

2) Познавательные УУД:

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;
- спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные УУД:

Выпускник научится:

- 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;

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится:

- свободно оперировать понятиями: множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и 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;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- 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.

Выпускник получит возможность

- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

Выпускник научится:

- свободно 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 второй;
- 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.
- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Выпускник получит возможность

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами.

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- 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 третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, ирра-

- циональных, 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 уравнения в целых числах;
 - изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
 - свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
 - составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов.

Выпускник получит возможность

- *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.*

Функции

Выпускник научится:

- 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 значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить её 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 её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

11 класс

Личностные результаты:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 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;
- 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;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные результаты:

1)Регулятивные УУД:

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2)Познавательные УУД:

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

3)Коммуникативные УУД:

Выпускник научится:

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Предметные результаты:

выпускник научится:

Числа и выражения

Выпускник научится:

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Выпускник получит возможность

- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

Выпускник получит возможность

- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли.

Функции

Выпускник научится:

- владеть понятием: 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: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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 т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Выпускник получит возможность

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; 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 их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Выпускник получит возможность

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

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Выпускник научится:

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их 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 распределённых случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Выпускник получит возможность

- 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 его при решении задач;
- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

2. Содержание учебного предмета, курса

10 класс

Алгебра 7-9 классов (12 часов).

Множества. Логика. Повторение

Делимость чисел (5 часов).

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

Многочлены. Алгебраические уравнения (12 часов).

Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Делимость двучленов $xt \pm at$ на $x \pm a$. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

Степень с действительным показателем (11 часов).

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Степенная функция (13 часов).

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

Показательная функция (10 часов).

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Логарифмическая функция (14 часов).

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Тригонометрические формулы (24 часа).

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

Тригонометрические уравнения (21 час).

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

Итоговое повторение (20 часов).

11 класс

Тригонометрические функции (19 часов).

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Обратные тригонометрические функции.

Производная и её геометрический смысл (22 часа).

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производная элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций (16 часов).

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Первообразная и интеграл (15 часов).

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Комбинаторика (13 часов).

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона. Сочетания с повторениями.

Элементы теории вероятностей (11 часов).

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

Комплексные числа (14 часов).

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

Итоговое повторение (26 часов).

Перечень контрольных работ:

10 класс

1. Контрольная работа №1 по теме: «Делимость чисел».

2. Контрольная работа №2 по теме: «Многочлены. Алгебраические уравнения».

3. Контрольная работа №3 по теме: «Степень с действительным показателем».

4. Контрольная работа №4 по теме: «Степенная функция».

5. Контрольная работа №5 по теме: «Показательная функция».

6. Контрольная работа №6 по теме: «Логарифмическая функция».

7. Контрольная работа №7 по теме: «Тригонометрические формулы».

8. Контрольная работа №8 по теме: «Тригонометрические уравнения».

11 класс

1. Контрольная работа №1 по теме: «Тригонометрические функции».

2. Контрольная работа №2 по теме: «Производная и её геометрический смысл».

3. Контрольная работа №3 по теме: «Применение производной к исследованию функций».

4. Контрольная работа №4 по теме: «Первообразная и интеграл».

5. Контрольная работа №5 по теме: «Комбинаторика».

6. Контрольная работа №6 по теме: «Элементы теории вероятностей».

7. Контрольная работа №7 по теме: «Комплексные числа».

Направления проектной деятельности обучающихся:

10 класс:

1. Сложные проценты в реальной жизни.

2. Замечательные математические кривые: розы и спирали.

3. Тригонометрия вокруг нас.

4. Логарифмы в музыке.

11 класс:

1. Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения.

2. Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки.

3. Замечательные неравенства, их обоснование и применение.

4. Комплексные и гиперкомплексные числа.

3. Тематическое планирование

10 класс				
Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Элементы теории	4	<i>Алгебра 7-9 классов (повторение)</i>	8	Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с

		Множества	2	переменной. Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования.
		Логика	2	Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного.
Числа и выражения	12	<i>Делимость чисел</i>	5	Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9.
		Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	1	Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений.
		Деление с остатком	1	Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость.
		Признаки делимости	1	Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах
		Сравнения	0,5	

Уравнения и неравенства		Решение уравнений в целых числах	0,5	
Числа и выражения. Уравнения и неравенства		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №1 по теме: «Делимость чисел»	1	
Числа и выражения	17	Многочлены. Алгебраические уравнения	12	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней;
		Многочлены от одного переменного	1	
		Схема Горнера	1	
Уравнения и неравенства		Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1	
		Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1	

		Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1	разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.
Числа и выражения		Симметрические многочлены	1	Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.
		Многочлены от нескольких переменных	1	
Уравнения и неравенства		Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона	2	
		Системы уравнений	1	
Числа и выражения. Уравнения и неравенства		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №2 по теме: «Многочлены. Алгебраические уравнения»	1	
Числа и выражения	11	Степень c действительным показателем	11	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать

		Действительные числа	1	определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности.
Элементы математического анализа		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	
	Числа и выражения	Арифметический корень натуральной степени	3	
		Степень с рациональным и действительным показателями	3	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №3 по теме: «Степень с действительным показателем»	1	
Функции	16	Степенная функция	13	
		Степенная функция, её свойства и график	2	
		Взаимно обратные функции. Сложная функция	2	

		Дробно-линейная функция	1	<p>рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами.</p> <p>Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих</p>
Уравнения и неравенства		Равносильные уравнения и неравенства	2	
		Иррациональные уравнения	2	
		Иррациональные неравенства	1	

<p>Функции. Уравнения и неравенства</p>		<p>Урок обобщения и систематизации знаний</p>	<p>1</p> <p>заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, приводящие к уравнению - следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные</p>
---	--	---	---

Функции. Уравнения и неравенства		Контрольная работа №4 по теме: «Степенная функция»	1	функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
Функции	11	<i>Показательная функция</i>	10	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
		Показательная функция, её свойства и график	2	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.
Уравнения и неравенства		Показательные уравнения	2	Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные урав-

		Показательные неравенства	2	нения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.
Функции. Уравнения и неравенства		Системы показательных уравнений и неравенств	2	Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
		Контрольная работа №5 по теме: «Показательная функция»	1	
Числа и выражения	17	Логарифмическая функция	14	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность,
		Логарифмы	2	

		Свойства логарифмов	2	ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.
		Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	2	смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.
Функции		Логарифмическая функция, её свойства и график	2	Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их.
Уравнения и неравенства		Логарифмические уравнения	2	Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат
		Логарифмические неравенства	2	Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат

		Урок обобщения и систематизации знаний	1	(построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
Функции. Уравнения и неравенства		Контрольная работа №6 по теме: «Логарифмическая функция»	1	
Числа и выражения	24	Тригонометрические формулы	24	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения,
		Радианная мера угла	1	
		Поворот точки вокруг начала координат	2	
		Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	
		Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
		Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	

		Тригонометрические тождества	3	<p>формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
		Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	
		Формулы сложения	3	
		Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
		Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
		Формулы приведения	2	
Числа и выражения		Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2	
		Произведение синусов и косинусов	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №7 по теме: «Тригонометрические формулы»	1	
Уравнения и неравенства	21	Тригонометрические уравнения	21	<p>Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять</p>
		Уравнение $\cos x = a$	3	

		Уравнение $\sin x = a$	3	<p>формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.</p> <p>Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.</p> <p>Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям.</p> <p>Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	
		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	4	
		Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	3	
		Системы тригонометрических уравнений	2	
		Тригонометрические неравенства	2	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №8 по теме: «Тригонометрические уравнения».	1	

	3	<i>Итоговое повторение</i>	3	
11 класс				
Функции	19	<i>Тригонометрические функции</i>	19	<p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.</p> <p>Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций.</p> <p>Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.</p> <p>Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать</p>
		Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	
		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3	
		Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3	
		Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3	
		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	3	
		Обратные тригонометрические функции	3	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	

		Контрольная работа №1 по теме: «Тригонометрические функции»	1	свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков.
Элементы математического анализа	22	<i>Производная и её геометрический смысл</i>	22	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснить, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные
		Предел последовательности	3	
		Предел функции	2	
		Непрерывность функции	1	
		Определение производной	2	
		Правила дифференцирования	3	
		Производная степенной функции	2	

		Производная элементарных функций	3	элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$.
		Геометрический смысл производной	4	Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	<p>Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.</p> <p>Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать</p>

		Контрольная работа №2 по теме: «Производная и её геометрический смысл».	1	уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач.
Элементы математического анализа	16	Применение производной к исследованию функций	16	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.
		Возрастание и убывание функции	2	
		Экстремумы функции	3	
		Наибольшее и наименьшее значения функции	3	
		Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	2	
		Построение графиков функций	4	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №3 по теме: «Применение производной к исследованию функций»	1	
Элементы математического анализа	15	Первообразная и интеграл	15	Вычислять приближённое значение площади криво-

		Первообразная	2	<p>линейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = xp$, где $p \in \mathbf{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.</p>
		Правила нахождения первообразных	3	
		Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3	
		Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	3	
		Применение интегралов для решения физических задач	1	
		Простейшие дифференциальные уравнения	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №4 по теме: «Первообразная и интеграл»	1	
	13	Комбинаторика	13	<p>Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные</p>
Числа и выражения		Математическая индукция	2	
Комбинаторика, вероятность		Правило произведения. Размещения с повторениями	2	

		Перестановки	2	задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.
		Размещения без повторений	1	
		Сочетания без повторений и бином Ньютона	3	
		Сочетания с повторениями	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №5 по теме: «Комбинаторика»	1	
Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов	11	<i>Элементы теории вероятностей</i>	11	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определения суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Вычислять вероятность
		Вероятность события	2	
		Сложение вероятностей	2	
		Условная вероятность. Независимость событий	1	
		Вероятность произведения независимых событий	3	

		Формула Бернулли	1	получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №6 по теме: «Элементы теории вероятностей»	1	
Числа и выражения	14	Комплексные числа	14	Выполнять вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел. Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами. Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Выполнять действия с комплексными числами:
		Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	2	
		Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	3	
		Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	

		Тригонометрическая форма комплексного числа	1	сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени n , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической. Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни. Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий заданные корни.
		Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2	
Уравнения и неравенства		Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1	
		Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1	
Числа и выражения Уравнения и неравенства		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №7 по теме: «Комплексные числа»	1	
	26	Итоговое повторение	26	

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
методического объединения
учителей естественно -
научного цикла СОШ № 22
имени Героя Советского
Союза Г.Г. Шумейко
пос. Кубань
от 29.08.2022 года № 1
Э.В.Федоренко

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
методической работе
_____ И.В.Сай
1.09.2022 года

