

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Московской области  
Администрация г.о. Клин  
МОУ-Гимназия №2

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

\_\_\_\_\_  
Веприкова Р.Х.

Протокол №1  
от 28.08.2023г.

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Петрова Т.В.

Приказ №1  
от 29.08.2023г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ-Гимназия №2

\_\_\_\_\_  
Завальнюк П.С.

Приказ №1  
от 29.08.2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**(ID \_\_\_\_\_)**  
**(при наличии)**  
учебного предмета  
«Математика»  
для обучающихся 10-11 классов

Составитель: Веприкова Римма Хабибулаевна  
учитель математики

г. Клин 2023

### Пояснительная записка

Рабочая программа по математике составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования по авторским программам С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкина и Л.С. Атанасяна с учетом примерных программ курса алгебры для 10-11 классов и геометрии для 10-11 классов средней общеобразовательной школы; основной образовательной программы МОУ-ГИМНАЗИИ №2.

Учебники:

Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни) 10 класс, Просвещение, 2020г.

Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый) 11 класс, Просвещение, 2020г.

Атанасян Л. С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый) 10-11 класс, Просвещение, 2020г.

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

*в личностном направлении:*

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

*в метапредметном направлении:*

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой для познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

*в предметном направлении:*

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

Рабочая программа имеет целью обновление требований к уровню подготовки школьников в системе естественно-математического образования, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции государственного стандарта - переход от суммы «предметных результатов» к «метапредметным результатам». Способствует решению следующих **задач** изучения математики ступени основного образования:

- систематизировать сведения о числах, изучать новые виды числовых выражений и формул, совершенствовать практические навыки вычислительной культуры, расширять и совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе, и применять его к решению математических и нематематических задач;
- расширять и систематизировать общие сведения о функциях, пополнять класс изучаемых функций, иллюстрировать широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- развивать представления о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка и развития логического мышления;
- систематически изучать свойства геометрических фигур в пространстве;
- формировать пространственные представления;
- развивать логическое мышление и подготовить аппарат для изучения смежных дисциплин (физика, черчение и др.);
- овладевать конкретными знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности.

#### **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

##### **личностные:**

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- сформированность у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- сформированность качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой 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;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

*Выпускник получит возможность для формирования:*

- • *выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;*
- • *готовности к самообразованию и самовоспитанию;*
- • *адекватной позитивной самооценки и Я-концепции;*
- • *компетентности в реализации основ гражданской идентичности в поступках и деятельности;*
- • *морального сознания на конвенциональном уровне, способности к решению моральных дилемм на основе учёта позиций участников дилеммы, ориентации на их мотивы и чувства; устойчивое следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям;*
- • *эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.*

**метапредметные:**

- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- сформированность общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и по способу действий на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности её решения;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установление аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установление родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть

- различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

#### ***предметные***

- владение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в старшей школе или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;
- владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей;
- умение выполнять алгебраические преобразования рациональных и иррациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
- умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- умение решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;
- умение решать тригонометрические неравенства с опорой на графические представления;
- умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций;
- умение применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни;
- умение использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближенными значениями величин;
- умение применять изученные понятия, результаты и методы решения задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной,;

- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях (геометрическая фигура, величина) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- овладение навыками устных письменных, инструментальных вычислений;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- умение измерять длины отрезков, величины углов, площади и объемы фигур;
- умение проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- умение изображать фигуры в пространстве;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочные материалы и технические средства. пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);
- оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;

*Выпускник получит возможность научиться:*

- разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;

- применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты. проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);
  - использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса. приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.
  - научиться некоторым специальным приёмам решения комбинаторных задач.
  - овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
  - применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты. выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
  - применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).
  - понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
  - понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.
- 
- овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек;
  - приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
  - овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
  - научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
  - приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
  - приобрести опыт выполнения проектов по темам «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле».
  - применять алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.
  - овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательства;
  - приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
  - приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

## Содержание курса

**Действительные числа.** Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

**Рациональные уравнения и неравенства.** Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля. Рациональные уравнения и неравенства, метод интервалов решения неравенств, системы рациональных неравенств.

**Корень степени  $n$ .** Понятие функции, ее области определения и множества значений, графика функции. Функция  $y = x^n$ , где  $n \in \mathbb{N}$ , ее свойства и график. Понятие корня степени  $n > 1$  и его свойства, понятие арифметического корня.

**Степень положительного числа.** Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной и ограниченной. Бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма. Число  $e$ . Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Преобразование выражений, содержащих возведение в степень. Показательная функция, ее свойства и график.

**Логарифмы.** Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения.

**Основные тригонометрические формулы.** Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла и действительного числа. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса. Понятия арксинуса, арккосинуса. Тангенс и котангенс угла и числа. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса числа. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного аргумента. Формулы половинного аргумента. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведения и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование простейших тригонометрических выражений. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, период.

**Тригонометрические уравнения и неравенства.** Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

**Элементы теории вероятностей.** Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

**Функции и их графики.** Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков.



**Предел функции и непрерывность.** Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале. Непрерывность элементарных функций.

**Обратные функции.** Понятие обратной функции.

**Производная.** Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

**Применение производной.** Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Задачи на максимум и минимум. Построение графиков функций с применением производной.

**Первообразная и интеграл.** Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.

**Равносильность уравнений и неравенств.** Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

**Уравнения-следствия.** Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя.

**Равносильность уравнений на множествах** Возведение уравнений в четную степень. Умножение уравнений на функцию. Уравнения с дополнительными условиями.

**Равносильность неравенств на множествах.** Возведение неравенств в четную степень. Умножение неравенств на функцию. Неравенства с дополнительными условиями.

**Метод промежутков для уравнений и неравенств** Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

**Системы уравнений с несколькими неизвестными.** Метод замены неизвестных. Равносильность систем.

**Повторение.**

**Введение.** Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

**Многогранники.** Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Векторы в пространстве** Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

**Метод координат в пространстве.** Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения

**Цилиндр, конус, шар.** Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Площадь сферы. Усеченный конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости.

**Объемы тел** Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

**Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации.**

Программа рассчитана в каждом классе на 136 часов при 4 часах в неделю, 34 недели.

### Тематическое планирование 10 класс

№	ТЕМА	Кол-во часов
1	Действительные числа	8
2	Рациональные уравнения и неравенства	12
3	Корень степени n	6
4	Степень положительного числа	8
5	Логарифмы	12
6	Основные тригонометрические формулы	18
7	Тригонометрические функции числового аргумента	5
8	Тригонометрические уравнения.	6
9	Элементы теории вероятностей	4
10	Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс	6
11	Введение.	3
12	Параллельность прямых и плоскостей.	16
13	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	17
14	Многогранники.	12
15	Повторение.	3
	<b>Итого</b>	<b>136</b>

### Тематическое планирование 11класс

№	ТЕМА	Кол-во час
1.	Функции и их графики	15
2.	Предел функции и непрерывность	7
3.	Обратные функции	1
4.	Производная	13
5.	Применение производной	13
6.	Первообразная и интеграл	11

7.	Равносильность уравнений и неравенств.	2
8.	Уравнения-следствия	7
9.	Равносильность уравнений на множествах	7
10.	Равносильность неравенств на множествах.	2
11.	Метод промежутков для уравнений и неравенств.	2
12.	Системы уравнений с несколькими неизвестными.	3
13.	Повторение	2
14.	Векторы в пространстве	5
15.	Метод координат в пространстве	9
16.	Цилиндр, конус, шар	13
17.	Объемы тел	15
18.	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации	9
<b>Итого</b>		<b>136</b>

### Календарно-тематическое планирование по математике

в 10 классе на 2023-2024 учебный год

(136 ч, 4 часа в неделю, 34 недели)

№ урока	тема урока	дата по плану	дата по факту
1.	Понятие действительные числа		
2.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Русский математик Н.И Лобачевский и его вклад в науку		
3.	Множество чисел.		
4.	Некоторые следствия из аксиом.		
5.	Свойства действительных чисел		
6.	Аксиома А2 и А3 при решении задач		
7.	Множество чисел. Свойства действительных чисел. Решение задач		
8.	Параллельные прямые в пространстве.		
9.	Графы.		
10.	Параллельность трёх прямых.		
11.	Перестановки		
12.	Параллельность прямой и плоскости.		
13.	Размещения		
14.	Решение задач по теме " Параллельность прямых, прямой и плоскости"		
15.	Сочетания. Задачи на сочетание, размещение, перестановку в старинных русских задачах		
16.	Скрещивающиеся прямые.		
17.	Рациональные выражения		
18.	Углы с со направленными сторонами.		
19.	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.		
20.	Угол между прямыми.		
21.	Рациональные уравнения		

22.	Решение задач по теме "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"		
23.	Системы рациональных уравнений		
24.	Параллельные плоскости.		
25.	Метод интервалов.		
26.	Свойства параллельных плоскостей.		
27.	Решение неравенств методом интервалов.		
28.	<b>Контрольная работа « Параллельные плоскости»</b>		
29.	Рациональные неравенства		
30.	Работа над ошибками. Тетраэдр.		
31.	Нестрогие неравенства		
32.	Параллелепипед.		
33.	Системы рациональных неравенств		
34.	Параллелепипед и его изображение в изобразительном искусстве российских художников		
35.	Решение систем рациональных неравенств.		
36.	Задачи на построение сечений. <b>Промежуточная аттестация</b>		
37.	Перпендикулярные прямые в пространстве		
38.	Решение рациональных уравнений и неравенств и их систем.		
39.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.		
40.	<b>Контрольная работа по теме «Рациональные уравнения и неравенства»</b>		
41.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Использование данного признака при строительстве. Современное российское градостроение.		
42.	Работа над ошибками. Понятие функции и её график		
43.	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.		
44.	Современные Российские учёные и их вклад в математическую науку. Решение задач повышенной сложности		
45.	Функция $y = x^n$ и её график.		
46.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.		
47.	Понятие корня степени n		
48.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.		
49.	Свойства корней степени n		
50.	Угол между прямой и плоскостью.		
51.	Свойства степени с рациональным показателем		
52.	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах.		
53.	Понятие предела последовательности		
54.	Решение задач по теме " Перпендикуляр и наклонная"		
55.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e.		
56.	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью.		
57.	Понятие степени с иррациональным показателем		
58.	Двухгранный угол.		
59.	Показательная функция		

60.	Двухгранный угол.. Признак перпендикулярности двух плоскостей.		
61.	Решение задач на нахождение пределов различных последовательностей.		
62.	Прямоугольный параллелепипед.		
63.	<b>Контрольная работа по теме «Степень положительного числа»</b>		
64.	Решение задач по теме " Прямоугольный параллелепипед"		
65.	Работа над ошибками. Понятие логарифма		
66.	Решение задач по теме " Прямая и плоскость в пространстве"		
67.	Свойства логарифмов		
68.	Решение задач по теме "Две плоскости в пространстве"		
69.	Решение задач с использованием свойств логарифмов		
70.	<b>Контрольная работа по теме " Перпендикулярность прямых и плоскостей"</b>		
71.	Логарифмическая функция		
72.	Простейшие показательные уравнения		
73.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Понятие многогранника		
74.	Решение простейших логарифмических уравнений.		
75.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного		
76.	Простейшие показательные неравенства		
77.	Призма.		
78.	Решение простейших показательных неравенств.		
79.	Неравенства, сводящиеся к простейшим неравенствам с помощью замены		
80.	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.		
81.	Решение задач по теме " Призма"		
82.	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств повышенной сложности		
83.	Работа над ошибками. Понятие угла		
84.	Определение синуса угла и косинуса угла.		
85.	Правильная призма.		
86.	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$		
87.	Применение основных формул для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$ .		
88.	<b>Промежуточная аттестация</b> Решение задач на нахождение $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$		
89.	Пирамида. Правильная пирамида.		
90.	Арксинус. Арккосинус.		
91.	Примеры использования арксинуса и арккосинуса		
92.	Определение тангенса и котангенса угла.		
93.	Решение задач по теме " Пирамида", правильная пирамида.		
94.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$		
95.	Арктангенс. Арккотангенс		
96.	Примеры использования арктангенса и арккотангенса		
97.	Усечённая пирамида.		
98.	Решение задач с применением формул.		
99.	<b>Контрольная работа по теме «Синус и косинус угла»</b>		

100.	Работа над ошибками . Косинус суммы двух углов. Косинус разности двух углов. Синус суммы и синус разности двух углов		
101.	Симметрия в пространстве. Использование симметрии в пространстве при проектирование современных зданий и парковых ансамблей		
102.	Сумма и разность косинусов		
103.	Преобразование тригонометрических выражений		
104.	Функция $y = \sin x$		
105.	<b>Контрольная работа по теме " Многогранники"</b>		
106.	Функция $y = \sin x$ . Построение графика и изучение её свойств.		
107.	Функция $y = \cos x$		
108.	Функция $y = \cos x$ . Построение графика и изучение её свойств.		
109.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия		
110.	Функция $y = \operatorname{tg} x$		
111.	Функция $y = \operatorname{tg} x$ Построение графика и изучение её свойств.		
112.	Функция $y = \operatorname{ctg} x$ и её свойства		
113.	Повторение. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.		
114.	Построение графика тригонометрических функций.		
115.	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции числового аргумента»</b>		
116.	Работа над ошибками Однородные уравнения		
117.	Повторение. Многогранники.		
118.	Решение однородных уравнений.		
119.	Решение тригонометрических уравнений различными способами.		
120.	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»</b>		
121.	Повторение. Векторы в пространстве		
122.	Работа над ошибками. Элементы теории вероятностей		
123.	Понятия вероятности события		
124.	Свойства вероятностей событий		
125.	Решение задач по геометрии		
126.	Решение задач с использованием свойств вероятностей событий		
127.	Повторение. Рациональные уравнения и неравенства		
128.	Повторение. Системы уравнений и неравенств		
129.	Решение задач по геометрии повышенной сложности		
130.	Повторение. Корень степени $n$		
131.	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.		
132.	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.		
133.	<b>Итоговая контрольная работа.</b>		
134.	Работа над ошибками. Повторение. Тригонометрические уравнения.		
135.	Повторение. Тригонометрические неравенства.		
136.	<b>Итоговое повторение курса математики.</b>		

# Календарно-тематическое планирование по математике

в 11 классе на 2023-2024 учебный год

(136 ч, 4 часа в неделю, 34 недели)

№ урока	тема урока	дата по плану	дата по факту
1.	Элементарные функции		
2.	Область определения и область изменения функции.		
3.	Ограниченность функции		
4.	Чётность и нечётность функции.		
5.	Периодичность функции		
6.	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции		
7.	Исследование функций. А.Д.Новиков о современном исследовании функции.		
8.	Построение графиков элементарными методами		
9.	Основные способы преобразования графиков.		
10.	Графики функций, содержащих модули.		
11.	Понятие предела функции		
12.	Односторонние пределы. Применение пределов в экономических расчетах		
13.	Свойства пределов функций		
14.	Понятие непрерывности функций		
15.	Непрерывность элементарных функций.		
16.	Разрывные функции.		
17.	Понятие обратной функции		
18.	Взаимно обратные функции		
19.	Обратные тригонометрические функции		
20.	Графики обратных тригонометрических функций		
21.	Примеры использования обратных тригонометрических функций		
22.	Выполнение заданий по теме " Понятие обратной функции		
23.	<b>Контрольная работа</b> по теме «Функции и их графики»		
24.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками		
25.	Понятие вектора в пространстве		
26.	Сложение и вычитание векторов.		
27.	Умножение вектора на число.		
28.	Компланарные вектора . Векторы в смежных науках.		
29.	Прямоугольная система координат в пространстве		
30.	Координаты вектора		
31.	Связь между координатами векторов и координатами точек.		
32.	Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора.		
33.	Расстояние между двумя точками..		
34.	Угол между векторами		

34.	Скалярное произведение векторов.		
35.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.		
36.	Решение задач в координатах.		
37.	<b>Промежуточная аттестация. Контрольная работа по теме «Векторы»</b>		
38.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Понятие производной. Русский математик В.И.Висковатов о производной функции.		
39.	Механический и геометрический смысл производной		
40.	Применение механического и геометрического смысла производной при решении задач.		
41.	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал.		
42.	Производная суммы.		
43.	. Производная произведения		
44.	Производная частного		
45.	Производные элементарных функций.		
46.	Производная сложных функций		
47.	Правила нахождения производной сложной функции.		
48.	Производная обратных функций		
49.	Правила нахождения производной обратной функции.		
50.	Максимум и минимум функции.		
51.	Задачи на нахождение максимума и минимума функции.		
52.	Уравнение касательной.		
53.	Приближённые вычисления		
54.	Возрастание и убывание функций.		
55.	Производные высших порядков.		
56.	Экстремум функции с единственной критической точкой.		
57.	Задачи на максимум и минимум		
58.	Асимптоты. Дробно-линейная функция.		
59.	Построение графиков функций с применением производной		
60.	Применение производной для решения практических задач		
61.	<b>Контрольная работа по теме " Применение производной"</b>		
62.	Работа над ошибками. Понятие цилиндра.		
63.	Площадь поверхности цилиндра.		
64.	Понятие конуса.		
65.	Площадь поверхности конуса.		
66.	Усечённый конус.		
67.	Сфера и шар.		
68.	Взаимное расположение сферы и плоскости.		
69.	Взаимное расположение сферы и плоскости. Решение задач.		
70.	Касательная плоскость к сфере.		
71.	Касательная плоскость к сфере. Решение задач.		
72.	Площадь сферы.		
73.	Площадь сферы решение задач.		
74.	<b>Контрольная работа по теме" Цилиндр. Конус. Шар"</b>		
75.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Понятие первообразной.		



76.	Понятие неопределенного интеграла. Основное свойство неопределенного интеграла.		
77.	Метод подстановки при нахождении неопределенного интеграла.		
78.	Интегрирование по частям при нахождении неопределенного интеграла.		
79.	Площадь криволинейной трапеции.		
80.	Определенный интеграл.		
81.	Формула Ньютона - Лейбница.		
82.	<b>Промежуточная аттестация</b>		
83.	Свойства определённых интегралов.		
84.	Нахождение определённых интегралов.		
85.	Применение формулы Ньютона – Лейбница для решения практических задач.		
86.	Нахождение определённых интегралов.		
87.	<b>Контрольная работа по теме " Первообразная"</b>		
88.	Работа над ошибками. Понятие объёма.		
89.	Объём прямоугольного параллелепипеда		
90.	Объём прямой призмы.		
91.	Объём цилиндра.		
92.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла		
93.	Объём наклонной призмы.		
94.	Объём пирамиды.		
95.	Объём конуса.		
96.	Решение задач по теме "Объёмы пирамиды и конуса"		
97.	Объём шара.		
98.	Объём шарового сегмента.		
99.	Объём шарового слоя и шарового сектора.		
100.	Площадь сферы.		
101.	Площадь сферы . Решение задач		
102.	<b>Контрольная работа по теме " Объём тел".</b>		
103.	Работа над ошибками. Равносильные преобразования уравнений.		
104.	Равносильные преобразования неравенств		
105.	Понятие уравнения - следствия.		
106.	Возведение уравнения в чётную степень.		
107.	Потенцирование логарифмических уравнений.		
108.	Преобразования, приводящие к уравнению-следствию		
109.	Применение нескольких преобразований приводящих к уравнению - следствию		
110.	Решение сложных уравнений-следствий.		
111.	Решение уравнений с помощью систем		
112.	Решение неравенств с помощью систем.		
113.	Возведение уравнений в четную степень.		
114.	Умножение уравнения на функцию.		
115.	Уравнения с дополнительными условиями.		

116.	Другие преобразования уравнений.		
117.	Возведение неравенств в чётную степень.		
118.	Умножение неравенств на функцию и другие преобразования		
119.	<b>Контрольная работа по теме " Равносильность уравнений и неравенств"</b>		
120.	Работа над ошибками. Повторение. Цилиндр.		
121.	Повторение. Конус.		
122.	Повторение. Сфера.		
123.	Повторение. Объём прямоугольного параллелепипеда.		
124.	. Повторение. Объём цилиндра.		
125.	Повторение. Объём пирамиды.		
126.	Повторение. Объём прямой призмы.		
127.	<b>Итоговая контрольная работа.</b>		
128.	Работа над ошибками. Уравнения с модулем.		
129.	Неравенства с модулем. Метод интервалов для непрерывных функций.		
130.	Равносильность систем.		
131.	Система-следствие.		
132.	Повторение. Решение тригонометрических неравенств.		
133.	Повторение. Решение уравнений и неравенств и их систем.		
134.	Повторение. Решение логарифмических уравнений.		
135.	Повторение. Решение логарифмических неравенств..		
136.	Повторение. Решение задач на вероятность. .		