

**Рабочая программа
по математике
для 10-11 математического класса**

Составили:
учителя математики
Неськина Наталья Викторовна,
Кошелева Лариса Геннадьевна

1. Планируемые результаты освоения алгебры и начал математического анализа:

Закончив освоение данного курса, обучающийся *научится*:

Числа и выражения:

- 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;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства:

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции:

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции, показательные и логарифмические функции; строить их графики и уметь применять свойства функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Элементы математического анализа:

- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
 - строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
 - владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
 - вычислять первообразные элементарных функций и их комбинации;
 - вычислять площади фигур с помощью первообразной;
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
 - интерпретировать полученные результаты

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;
 - оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
 - владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
 - иметь представление об основах теории вероятностей;
 - иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
 - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
 - выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Обучающийся *получит возможность научиться:*

Числа и выражения:

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, степенных выражений;
- применять при решении задач малую теорему Ферма;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства:

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

- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными.

Функции:

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

Элементы математического анализа:

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных и первообразных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь применять формулу Ньютона-Лейбница;
- уметь применять приложение производной и первообразной к решению задач естествознания;

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

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- 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.

Модуль Геометрия

Закончив освоение данного курса, обучающийся *научится*:

Аксиомы, теоремы геометрии:

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;

- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве:

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

История математики:

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России.

Методы математики:

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
 - пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Обучающийся *получит возможность научиться:*

Аксиомы, теоремы геометрии:

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

Векторы и координаты в пространстве:

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

Методы математики:

– применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

Векторы и координаты в пространстве:

– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

История математики:

– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России

Методы математики:

– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;

– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

Обучающийся получит возможность научиться:

Аксиомы, теоремы геометрии:

– Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

– применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;

– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

– применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;

– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

– формулировать свойства и признаки фигур;

– доказывать геометрические утверждения;

– владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);

– находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;

– вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

Векторы и координаты в пространстве:

- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса

История математики:

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России

Методы математики:

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

2. Содержание курса алгебры и начал математического анализа

Модуль Алгебра и начала анализа

10 класс

Тема 1: Повторение материала 9 класса (14 часов).

Определение тригонометрических функций. Основные тригонометрические тождества. Тригонометрические формулы.

Тема 2: Обратные тригонометрические функции (9 часов).

Обратная функция. Обратные тригонометрические функции. Простейшие уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.

Тема 3: Тригонометрические уравнения (27 часов).

Простейшие тригонометрические уравнения. Различные методы решения тригонометрических уравнений. Нестандартные приемы решения тригонометрических уравнений.

Тема 4: Тригонометрические неравенства (7 часов).

Простейшие тригонометрические неравенства. Различные методы решения тригонометрических неравенств. Метод интервалов.

Тема 5: Многочлены от одной переменной (6 часов).

Многочлены. Действия над многочленами. Теорема Безу. Схема Горнера. Теорема Виета.

Тема 6: Рациональные уравнения и неравенства (9 часов).

Методы решения рациональных уравнений и неравенств. Метод интервалов.

Тема 7: Функции (10 часов).

Функции. Построение графиков функций. Преобразования графиков функций.

Тема 8: Предел последовательности и предел функции на бесконечности (7 часов).

Определение предела числовой последовательности. Свойства пределов числовых последовательностей. Предел функции на бесконечности. Горизонтальные и наклонные асимптоты.

Тема 9: Предел функции в точке. Непрерывность (7 часов).

Предел функции в точке и его свойства. Первый замечательный предел.

Непрерывность функции в точке и на промежутке.

Тема 10: Производная и ее применение (31 час).

Определение производной. Физический и геометрический смысл производной.

Правила вычисления производных. Исследование функций. Вторая производная и производные высших порядков.

Тема 11: Итоговое повторение (8 часов).

11 класс

Тема 1: Повторение материала 10 класса (10 часов).

Тригонометрические функции, уравнения, неравенства. Производная, применение производной.

Тема 2: Многочлены (11 часов).

Многочлены от одной переменной, от нескольких переменных.

Уравнения высших степеней.

Тема 3: Степени и корни. Степенные функции (21 час).

Свойства корня n -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степенные функции, их свойства, графики.

Тема 4: Показательная и логарифмическая функция (36 часов).

Показательная функция, свойства, график. Показательные уравнения,

Неравенства. Логарифмическая функция, свойства, график.

Логарифмические уравнения, неравенства. Дифференцирование

Показательной и логарифмической функций.

Тема 5: Первообразная и интеграл (10 часов).

Первообразная. Определенный, неопределенный интеграл.

Тема 6: Элементы теории вероятности и математической статистики (9 часов).

Вероятность и геометрия. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Тема 7: Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (28 часов).

Общие методы решений уравнений. Уравнения с модулем. Уравнения с параметрами. Уравнения и неравенства с двумя переменными.

Тема 8: Повторение (11 часов).

Модуль Геометрия

10 класс

Тема 1: Введение. Аксиомы стереометрии (4 часа).

Аксиомы стереометрии, следствия из них.

Тема 2: Параллельность прямых и плоскостей (17 часов).

Параллельные прямые в пространстве. Углы между прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Тема 3: Перпендикулярность прямых и плоскостей (16 часов).

Перпендикулярные прямые в пространстве. Перпендикулярность плоскостей. Многогранный угол. Многогранники. Пирамида.

Тема 4: Векторы в пространстве (12 часов).

Действия с векторами. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

Тема 5: Повторение (4 часа).

11 класс

Тема 1: Метод координат в пространстве (20 часов)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Скалярное произведение векторов. Движения.

Тема 2: Цилиндр. Конус. Шар (20 часов).

Площадь поверхности цилиндра, конуса. Усеченный конус. Сфера. Шар.

Тема 3: Объемы тел (21 час).

Объемы многогранников, тел вращения. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.

Тема 4: Повторение (7 часов).

3. Тематическое планирование.

10 класс, модуль Алгебра и начала анализа

№ уроков	Раздел программы	Название темы	Название урока	Кол-во часов
	Повторение материала за 9 класс			
		Повторение материала за 9 класс		14
1,2			Радианное измерение углов. Длина дуги, площадь сектора. Единичная окружность.	2
3			Определение тригонометрических функций числового аргумента.	1
4			Четность тригонометрических функций.	1
5			Периодичность тригонометрических функций.	1
6,7,8,9			Свойства и графики тригонометрических функций $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$.	4
10			Основные тригонометрические тождества. Формулы сложения, приведения, кратных аргументов.	1
11			Формулы половинного аргумента. Формулы преобразования суммы в произведение и обратно.	1

12			Универсальная подстановка. Преобразование выражения $A \sin x + b \cos x$. Построение графиков.	1
13			Решение задач.	1
14			Контрольная работа № 1.	1
	Обратные тригонометрические функции			
		Обратные тригонометрические функции.		9
15,16			Обратная функция. Условие существования обратной функции.	2
17,18, 19			Обратные тригонометрические функции. Определение, свойства и графики функций $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$. Вычисления, связанные с обратными тригонометрическими функциями.	3
20,21 22			Простейшие уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.	3
23			Контрольная работа № 2.	1
	Тригонометрические уравнения			
		Тригонометрические уравнения		27
24			Простейшие тригонометрические уравнения.	1
25			Уравнения, сводящиеся к алгебраическому уравнению (в частности, к квадратному) относительно одной из тригонометрических функций.	1
26			Метод разложения на множители.	1
27,28			Уравнения, однородные относительно синуса и косинуса.	2
29			Уравнения, линейные относительно синуса и косинуса.	1
30,31			Метод введения вспомогательного аргумента.	2
32			Контрольная работа № 3.	1

33,34 35			Использование формул преобразования из суммы в произведение и обратно.	3
36,37 38			Условие равенства одноименных тригонометрических функций.	3
39,40 41			Применение формул понижения степени. Универсальная подстановка.	3
42			Контрольная работа № 4.	1
43,44			Нестандартные приемы решения тригонометрических уравнений.	2
45,46			Использование ограниченности синуса и косинуса.	2
47,48			Оценка левой и правой частей уравнения.	2
49			Тригонометрические системы уравнений.	1
50			Контрольная работа № 5.	1
	Тригонометрические неравенства			
		Тригонометрические неравенства		7
51			Простейшие тригонометрические неравенства. Методы решения тригонометрических неравенств.	1
52			Метод интервалов при решении тригонометрических неравенств.	1
53			Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.	1
54,55 56			Неравенства с параметрами.	3
57			Контрольная работа № 6.	1
	Многочлены от одной переменной			
		Многочлены от одной переменной		6
58			Многочлены. Действия над многочленами. Деление многочленов.	1
59,60			Теорема Безу и следствия из нее. Схема Горнера.	2
61,62 63			Корни многочлена. Нахождение корней многочлена. Теорема Виета.	3

	Рациональные уравнения и неравенства			
		Рациональные уравнения и неравенства		9
64,65			Уравнения, тождества, неравенства. Равносильные уравнения и неравенства.	2
66			Уравнения высших степеней. Методы их решения.	1
67			Нахождение рациональных корней алгебраического уравнения с целыми коэффициентами.	1
68			Возвратные уравнения. Метод замены переменной.	1
69,70 71			Рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы рациональных	3
72			Контрольная работа № 7.	1
	Функции.			
		Функции.		10
73			Функции. Способы их задания. Область определения и область значений функции.	1
74,75			Функциональная символика. Функциональные уравнения.	2
76,77 78			Построение графиков функций. Графики линейной, квадратичной, дробно-линейной, тригонометрических функций. Функции $y = x$, $y = x$. Знакомство с функциями Дирихле и Римана.	3
79,80 81			Композиция функций. Геометрические преобразования графиков функций.	3
82			Контрольная работа № 8.	1
	Предел последовательности и предел функции на бесконечности			
		Предел последовательности и предел функции на бесконечности		7
83,84			Определение предела числовой последовательности. Бесконечно малые числовые	2

			последовательности и их свойства. Предел $\lim q$ при $q < 1$.	
85			Свойства пределов числовых последовательностей. Единственность предела числовой последовательности. Необходимый признак сходимости.	1
86,87			Предел монотонной ограниченной последовательности (без доказательства). Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Определение	2
88,89			Предел функции на бесконечности. Горизонтальные и наклонные асимптоты.	2
	Предел функции в точке. Непрерывность			
		Предел функции в точке. Непрерывность		8
90,91			Предел функции в точке и его свойства. Предельный переход в равенствах и неравенствах. Первый замечательный предел: $\lim = 1$.	2
92,93			Непрерывность функции в точке и на промежутке. Понятие точек разрыва. Классификация точек разрыва. Вертикальные асимптоты. Операции над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность сложной функции.	2
94,95			Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2
96			Обратная функция, непрерывность обратной функции.	1
97			Контрольная работа № 9.	1
	Производная и ее применение			
		Производная и ее применение		31
98,99			Задачи, приводящие к понятию производной.	2

			Средняя и мгновенная скорости прямолинейного движения. Понятие о касательной к кривой. Угловой коэффициент касательной к графику функции.	
100			Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.	1
101			Нахождение производной по определению. Вычисление производных.	1
102			Непрерывность и дифференцируемость. Правила нахождения производных.	1
103, 104			Производная суммы, произведения, частного. Техника дифференцирования.	2
105, 106			Производная сложной функции. Понятие дифференциала функции.	2
107			Контрольная работа № 10.	1
108, 109			Уравнения касательной и нормали.	2
110			Исследование функции на монотонность. Критические точки функции.	1
111, 112			Точки экстремума функции. Экстремумы. Необходимое условие существования экстремума дифференцируемой функции.	2
113			Теорема Ферма. Достаточное условие существования экстремума.	1
114, 115, 116			Методы отыскания наибольшего и наименьшего значений функции.	3
117			Контрольная работа № 11.	1
118			Вторая производная и производные высших порядков.	1
119, 120			Второе достаточное условие существования экстремума. Применение производных в физике. Скорость и ускорение.	2
121			Выпуклость и вогнутость графика функции. Исследования на выпуклость с помощью второй производной. Точки	1

			перегиба.	
122			Доказательство тождеств и неравенств с помощью производных.	1
123, 124, 125, 126			Полное исследование функции и построение графиков.	4
127			Применение производных (дифференциала) в приближенных вычислениях.	1
128			Контрольная работа № 12.	1
	Повторение			
		Повторение		8

10 класс, модуль Геометрия

№ уроков	Раздел программы	Название темы	Название урока	Кол-во часов
	Введение. Аксиомы стереометрии			
		Введение. Аксиомы стереометрии		4
1			Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
2			Некоторые следствия из аксиом	1
3,4			Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	2
	Параллельность прямых и плоскостей			17
		Параллельность прямых, прямой и плоскости		5
5,6			Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	2
7			Параллельность прямой и плоскости.	1
8,9			Повторение теории. Решение задач	2
		Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми		4
10			Скрещивающиеся прямые	1
11			Углы с сонаправленными сторонами	1

12			Угол между прямыми	1
13			Решение задач. Контрольная работа №1(20 минут)	1
		Параллельность плоскостей		3
14			Параллельные плоскости	1
15			Свойства параллельных плоскостей	1
16			Решение задач	1
		Тетраэдр и параллелепипед		7
17			Тетраэдр. Изображение тетраэдра	1
18			Параллелепипед. Изображение параллелепипеда	1
19,20			Задачи на построение сечений. Теоремы Менелая и Чебы.	2
21			Решение задач	1
22			Контрольная работа №2	1
	Перпендикулярность прямых и плоскостей			16
		Перпендикулярность прямой и плоскости		5
23			Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
24			Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
25			Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
26,27			Решение задач	2
		Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		5
28			Расстояние от точки до плоскости	1
29			Теорема о трех перпендикулярах	1
30			Угол между прямой и плоскостью	1
31,32			Решение задач	2
		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей		5
33			Двугранный угол	1
34			Признак	1

			перпендикулярности двух плоскостей	
35			Прямоугольный параллелепипед	1
36			Трехгранный угол. Многогранный угол	1
37			Контрольная работа №3	1
	Многогранники			14
		Понятие многогранника. Призма		
38			Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера	1
39			Призма	1
40			Пространственная теорема Пифагора	1
41,42			Решение задач	2
		Пирамида		3
43			Пирамида	1
44			Правильная пирамида	1
45			Усеченная пирамида	1
		Правильные многогранники		4
46			Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника	1
47			Элементы симметрии правильных многогранников	1
48			Решение задач	1
49			Контрольная работа №4	1
	Векторы в пространстве			12
		Понятие вектора в пространстве		2
50			Понятие вектора. Равенство векторов	1
51			Решение задач	1
		Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		3
52			Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1
53			Умножение вектора на число	1
54			Решение задач	1
		Компланарные векторы		6
55			Компланарные векторы	1
56			Правило параллелепипеда	1
57			Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	1

58,59			Решение задач	2
60			Контрольная работа №5	1
	Повторение тем геометрии 10 класса			
		Повторение тем геометрии 10 класса		4
61			Параллельность прямых и плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед	1
62			Перпендикулярность прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью	1
63			Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранные и многогранные углы	1
64			Многогранники. Теорема Эйлера	1
65-68			Резервные	

11 класс, модуль Алгебра и начала анализа

№ уроков	Раздел программы	Название темы	Название урока	Кол-во часов
	Повторение материала за 10 класс			
		Повторение материала за 10 класс		10
1,2			Тригонометрические функции, их свойства и графики	2
3			Преобразование тригонометрических выражений.	1
4			Тригонометрические уравнения.	1
5			Тригонометрические неравенства.	1
6, 7			Производная, ее применение для исследования функции на монотонность.	2
8, 9			Производная, ее применение для нахождения наибольшего (наименьшего) значений функций и решения задач на оптимизацию.	2
10			Контрольная работа №1 по теме «Повторение».	1

	Многочлены.			
		Многочлены.		11
11, 12, 13			Многочлены от одной переменной.	3
14, 15, 16			Многочлены от нескольких переменных.	3
17, 18, 19, 20			Уравнения высших степеней.	4
21			Контрольная работа №2 по теме «Многочлены»	1
	Степени и корни. Степенные функции.			
		Степени и корни. Степенные функции.		21
22, 23			Понятие корня n -й степени из действительного числа	2
24, 25, 26			Функции корень n -й степени, их свойства и графики.	3
27, 28			Свойства корня n -й степени.	2
29, 30, 31, 32			Преобразование выражений, содержащих радикалы.	4
33, 34, 35			Понятие степени с любым рациональным показателем.	3
36, 37, 38			Степенные функции, их свойства и графики.	3
39, 40, 41			Извлечение корня из комплексного числа.	3
42			Контрольная работа №3 по теме «Степени и корни».	1
	Показательная и логарифмическая функции.			
		Показательная и логарифмическая функции.		36
43, 44, 45, 46, 47			Показательная функция, ее свойства и график	5
48, 49, 50, 51			Показательные уравнения.	4
52, 53, 54, 55			Показательные неравенства.	4
56, 57, 58			Понятие логарифма.	3
59, 60, 61, 62, 63			Логарифмическая функция, ее свойства и график.	5
64, 65, 66, 67			Свойства логарифма.	4
68, 69, 70, 71			Логарифмические уравнения.	4
72, 73,			Логарифмические	4

74,75			неравенства.	
76,77			Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	2
78			Контрольная работа №4 по теме «Показательная и логарифмическая функции».	1
	Первообразная и интеграл.			
		Первообразная и интеграл.		10
79,80, 81,82			Первообразная и неопределенный интеграл.	4
83,84, 85,86, 87			Определенный интеграл.	5
88			Контрольная работа №5 по теме «Первообразная и интеграл».	1
	Элементы теории вероятностей и математической статистики.			
		Элементы теории вероятностей и математической статистики.		9
89,90			Вероятность и геометрия.	2
91,92			Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	2
93,94			Статистические методы обработки информации	2
95,96			Гауссова кривая. Закон больших чисел.	2
97			Контрольная работа №6 по теме «Теория вероятностей и статистика».	1
	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.			
		Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.		28
98,99			Равносильность уравнений.	2
100, 101, 102, 103			Общие методы решения уравнений.	4
104, 105			Равносильность неравенств, решение неравенств с одной переменной.	2

106, 107, 108			Уравнения и неравенства с модулями.	3
109, 110, 111, 112			Уравнения и неравенства со знаком радикала.	4
113, 114			Доказательство неравенств.	2
115, 116, 117			Уравнения и неравенства двумя переменными.	3
118, 119, 120, 121			Системы уравнений.	4
122, 123, 124			Задачи с параметрами.	3
125			Контрольная работа №7 по теме «Уравнения и неравенства».	1
	Повторение.			
		Повторение.		11
126			Степени и корни.	1
127			Показательная функция, уравнения, неравенства.	1
128			Логарифмическая функция, уравнения, неравенства.	1
129			Тригонометрические уравнения, неравенства	1
130			Итоговая контрольная работа.	2
131, 132, 133, 134, 135			Подготовка к экзамену.	5

11 класс, модуль Геометрия

№ уроков	Раздел программы	Название темы	Название урока	Кол-во часов
	Метод координат в пространстве. Движения			20
		Координаты точки и координаты вектора		7
1			Прямоугольная система координат в пространстве	1
2			Координаты вектора	1
3			Связь между координатами векторов и координатами	1

			точек	
4,5			Простейшие задачи в координатах	2
6,7			Вопросы и задачи. <i>Контрольная работа № 1</i> (20 мин)	2
		Скалярное произведение векторов		7
8,9			Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2
10,11			Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2
12			Уравнение плоскости	
13 14			Решение задач	3
		Движения		6
15			Центральная симметрия. Осевая симметрия	1
16			Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1
17			Преобразование подобия.	1
18,19			Задачи. Вопросы к главе V	2
20			<i>Контрольная работа № 2.</i>	1
	Цилиндр, конус, шар			20
		Цилиндр		4
21			Понятие цилиндра	1
22			Площадь поверхности цилиндра	1
23,24			Решение задач	2
		Конус		4
25			Понятие конуса	1
26			Площадь поверхности конуса	1
27			Усеченный конус	1
28			Решение задач	1
		Сфера		
29			Сфера и шар. Уравнение сферы	1
30			Взаимное расположение сферы и плоскости	1
31			Касательная плоскость к сфере	1
32			Площадь сферы	1
33			Сечения цилиндрической поверхности.	1
34,35 36,37 38,39			Решение задач	6
40			Контрольная работа № 3.	1
	Объемы тел			21
		Объем прямоугольного параллелепипеда		3
41			Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1

42,43			Решение задач	2
		Объем прямой призмы и цилиндра		3
44			Объем прямой призмы	1
45			Объем цилиндра	1
46			Решение задач	1
		Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса		6
47			Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1
48			Объем наклонной призмы	1
49			Объем пирамиды	1
50			Объем конуса	1
51			Решение задач	1
52			Контрольная работа № 4.	1
		Объем шара и площадь сферы		8
53			Объем шара	1
54			Объемы шарового сегмента, шарового	1
55			Площадь сферы	1
56,57 58,59 60			Дополнительные задачи. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	5
61			Контрольная работа № 5.	1
	Заключительное повторение при подготовке учащихся к итоговой аттестации			
		Заключительное повторение при подготовке учащихся к итоговой аттестации		7
62			Метод координат в пространстве. Простейшие задачи в координатах	1
63			Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости	1
64			Цилиндр, конус, шар. Площадь поверхности цилиндра, конуса. Уравнение сферы. Задачи на взаимное расположение круглых тел	1
65			Объемы тел. Объемы прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра и конуса	1
66			Объемы шара и его частей, площадь сферы	1
67,68			Резервные уроки	2