

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа № 7
имени Героя Советского Союза Ф.И. Ткачева
города Жигулевска городского округа Жигулевск Самарской области

Утверждено
Директор школы
_____ Крюкова Л.В.
Приказ от «1» сентября 2021 г.
№ 170-ОД

Проверено
Зам. директора школы по УВР
_____ Абрамова В.Н.
«31» августа 2021 г.

Рассмотрено на
заседании ШМО
_____ Болгарчук Т.А.
«30» августа 2021 г.
Протокол № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
МАТЕМАТИКА
ФГОС
10 – 11 классы
(углубленный уровень)

Составлено учителем: Волковой Еленой Николаевной

Квалификационная категория: первая

Стаж педагогической работы: 13 лет

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике разработана на основе:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в редакции от 29.06.2017).
- Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ № 7.
- Примерной программы среднего общего образования по математике. Авторская программа «Алгебра и начала математического анализа» для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений авторов Алимов Ш.А., Колягин Ю.М. и другие, авторская программа «Геометрия» для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений авторов Л. С.Атанасян, В. Ф.Бутузов, С. Б.Кадомцев.

Цели учебного предмета

Изучение математики на углубленном уровне обеспечивает возможность выпускнику изучить математику на гораздо более высоком уровне и успешно продолжить образование по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Место учебного предмета «Математика» в учебном плане.

Согласно учебному плану на изучение алгебры и начала математического анализа отводится:

в 10 классе – 204 часа в год (из них 136 часов – Алгебра и начала анализа, 68 часов – Геометрия)

в 11 классе – 204 часа в год (из них 136 часов – Алгебра и начала анализа, 68 часов – Геометрия)

Общее число учебных часов предмета «Математика» - 408 часов.

В течение года планируется проводить самостоятельные и контрольные работы.

Программа по математике составлена в соответствии с:

- требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (углубленный уровень);
- требованиями к результатам освоения средней (полной) образовательной программы;
- основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий для среднего общего образования;

УМК 10-11 класс:

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М, Сидоров Ю.В. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Учебник.
2. Рурукин А.Н. Алгебра и начала анализа» . 10 и 11 класс. Контрольно- измерительные материалы.
3. Шабунин М.Н. Алгебра и начала математического анализа» 10 и 11 класс. Дидактические материалы.
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия. 10 – 11 классы. Учебник.
5. Зив Б.Г. Геометрия. 10 – 11 классы. Дидактические материалы.
6. Иченская М.А. Геометрия. 10 – 11 классы. Контрольно- измерительные материалы.

Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Изучение учебного предмета математика на уровне среднего общего образования дает возможность обучающимся достичь следующих результатов:

1) в личностном направлении:

- уметь ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- уметь распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, вырабатывать критичность мышления;
- представлять математическую науку как сферу человеческой деятельности, представлять этапы ее развития и значимость для развития цивилизации;
- вырабатывать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении математических задач;
- уметь контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- вырабатывать способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

2) В метапредметном направлении:

• Регулятивные:

- учитывать правило в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действий на уровне адекватной ретроспективной оценки;
- учитывать правило в планировании и контроле способа решения;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки;
- учитывать правило в планировании и контроле способа решения;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учета характера сделанных ошибок.

• Познавательные:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;
- строить речевое высказывание в устной и письменной форме;
- проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;
- строить высказывание в устной и письменной форме;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

• Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- контролировать действия партнера;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

• **Предметные:**

В предметном направлении:

Элементы теории множеств и математической логики.

Ученик научится:

- свободно оперировать понятиями множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Числа и выражения.

Ученик 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 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства.

Ученик 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 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции.

Ученик 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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Элементы математического анализа.

Ученик научится:

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика.

Ученик научится:

- 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;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи.

Ученик научится:

- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия.

Ученик научится:

- 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 тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
 - владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
 - иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
 - владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
 - иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
 - иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
 - уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
 - 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.

Ученик научится:

- 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.

Ученик научится:

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

Методы математики.

Ученик научится:

- 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.

Содержание учебного предмета «Математика».

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.*

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств.*

Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.* Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трегранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. *Показательное распределение, его параметры.*

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Оценка письменных контрольных работ и устных ответов учащихся.

Оценка устных ответов учащихся по математике

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается *отметкой «4»*, если ученик:

- удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Ответ оценивается *отметкой «3»*, если ученик:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Ответ оценивается *отметкой «2»*, если ученик:

- не раскрыл основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Ответ оценивается *отметкой «1»*, если ученик:

- обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Оценка письменных контрольных работ учащихся по математике

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Тематический план. Математика. 10 класс.

Блок Алгебра.

№	Содержание учебного материала	Количество часов
Повторение (5 часа)		
1 – 4	Повторение за курс 7- 9	4
5	Входная контрольная работа	1
Действительные числа (15 часов)		
6	Целые и рациональные числа.	1
7 – 8	Действительные числа.	2
9 – 10	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2
11 – 13	Арифметический корень натуральной степени.	3
14 – 18	Степень с рациональным показателем.	5
19	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Действительные числа».	1
20	Контрольная работа №1 «Действительные числа»	1
Степенная функция (16 часов)		
21 – 22	Степенная функция ее свойства и график.	2

23 – 24	Взаимно обратные функции.	2
25 – 27	Равносильные уравнения и неравенства.	3
28 – 31	Иррациональные уравнения.	4
32 – 33	Иррациональные неравенства.	2
34 – 35	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Степенная функция».	2
36	Контрольная работа № 2 «Степенная функция»	1
Показательная функция (12 часов)		
37 – 38	Показательная функция, ее свойства и график.	2
39 – 41	Показательные уравнения.	3
42 – 44	Показательные неравенства.	3
45 – 46	Системы показательных уравнений и неравенств.	2
47	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Показательные функции».	1
48	Контрольная работа № 3 «Показательная функция»	1
Логарифмическая функция (20 часов)		
49 – 50	Логарифмы.	2
51 – 52	Свойства логарифмов.	2
53 – 55	Десятичные и натуральные логарифмы.	3
56 – 57	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	2
58 – 60	Логарифмические уравнения.	3
61	Полугодовая контрольная работа.	1
62 – 65	Логарифмические неравенства.	4
66 – 67	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Логарифмическая функция»	2
68	Контрольная работа №4 «Логарифмическая функция».	1
Тригонометрические формулы (27 часа)		
69	Радианная мера угла.	1
70 – 71	Поворот точки вокруг начала координат.	2

72 – 73	Определение синуса, косинуса и тангенса.	2
74	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1
75 – 76	Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла.	2
77 – 79	Тригонометрические тождества.	3
80	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	1
81 – 83	Формулы сложения.	3
84 – 85	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	2
86 – 87	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	2
88 – 89	Формулы приведения.	2
90 – 92	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	3
93 – 94	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Тригонометрические формулы».	2
95	Контрольная работа №5 «Тригонометрические формулы».	1
Тригонометрические уравнения (18 часов)		
96 – 98	Уравнение $\cos x = a$.	3
99 – 101	Уравнение $\sin x = a$.	3
102 – 103	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$.	2
104 – 108	Решение тригонометрических уравнений.	5
109 – 110	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	2
111 – 112	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Тригонометрические уравнения».	2
113	Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения».	1
Повторение (24 час)		
114	Повторение. Арифметический корень натуральной степени.	1
115	Повторение. Степень с рациональным и действительным показателями.	1
116	Повторение. Степенная, показательная и логарифмическая функции.	1
117	Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.	1
118	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1

119	Повторение. Логарифмы.	1
120	Повторение. Логарифмические уравнения.	1
121	Повторение. Логарифмические неравенства.	1
122	Повторение. Решение систем показательных и логарифмических уравнений.	1
123	Повторение. Тригонометрические тождества.	1
124	Повторение. Тригонометрические формулы.	1
125	Повторение. Решение простейших тригонометрических уравнений.	1
126	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1
127	Повторение. Решение тригонометрических неравенств.	1
128 – 129	Обобщающее повторение.	2
130	Переводная контрольная работа.	1
131	Коррекция знаний за курс 10 класса.	1
132 – 136	Резерв	5

Тематическое планирование. 10 класс.

Блок Алгебра.

№ п/п	Название разделов и тем уроков, количество часов	Элементы содержания урока	Предметные планируемые результаты обучения
1.	Повторение (5 часов) 1 – 4. Повторение за курс 7- 9 5. Входная контрольная работа	Алгебраические выражения. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Свойства и графики функций. Прогрессии и сложные проценты. Начала статистики. Множества. Логика.	Знать: - методы решения уравнений и систем уравнений; - методы решения неравенств и систем неравенств; - методы исследования функций, свойства арифметического корня; - основные понятия теории множеств; - основные понятия и законы логики. Уметь: - выполнять преобразование выражений, содержащих степень с целым показателем, разложение многочленов на множители различными способами и применять формулы сокращенного умножения для преобразований алгебраических выражений; - решать линейные, квадратные, дробно-рациональные уравнения;

			<ul style="list-style-type: none"> - применять методы решения линейных и квадратных неравенств; - строить графики линейной и квадратичной функции; - распознавать арифметические и геометрические прогрессии, решать задачи с применением формул. <p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
2.	<p>Действительные числа (15 часов)</p> <p>6. Целые и рациональные числа.</p> <p>7 – 8. Действительные числа.</p> <p>9 – 10. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.</p> <p>11 – 13. Арифметический корень натуральной степени.</p> <p>14 – 18. Степень с рациональным показателем.</p> <p>19. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Действительные числа».</p> <p>20. Контрольная работа №1 «Действительные числа»</p>	<p>Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение действительного числа; - определение бесконечно убывающей геометрической прогрессии; - формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии; - определение арифметического корня натуральной степени и его свойства; - определение степени с рациональным и действительным показателем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преобразовывать простейшие выражения, содержащие радикалы; - находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии с помощью предела; - использовать эту формулу для решения задач, обращать бесконечную периодическую дробь в обыкновенную; - находить значения корня натуральной степени по известным формулам и правилам; преобразовывать выражения, содержащие корни натуральной степени по правилам преобразования буквенных выражений, освобождать знаменатель алгебраической дроби от иррациональности. <p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
3.	<p>Степенная функция (16 часов)</p> <p>21 – 22. Степенная функция ее свойства и график.</p> <p>23 – 24. Взаимно обратные</p>	<p>Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно-обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение степенной функции; -виды степенных функций в зависимости от показателя степени, их свойства и графики; -определение обратимой функции, взаимно обратных функций,

	<p>функции. 25 – 27 . Равносильные уравнения и неравенства. 28 – 31. Иррациональные уравнения. 32 – 33 Иррациональные неравенства. 34 – 35 Обобщение и систематизация знаний по теме: «Степенная функция». 36. Контрольная работа № 2 «Степенная функция»</p>		<p>признаки и свойства обратимых функций; -способы решения рациональных уравнений; -способы решения иррациональных уравнений; -способы решения иррациональных неравенств. Уметь: -схематически строить графики степенных функций; -сравнивать значения выражений с помощью графиков применять свойства функции при решении задач, строить график функции; -решать задачи на определение обратных функций; -решать уравнения, путем переноса слагаемых из одной части в другую, разложения на множители, замены переменной, с использованием графиков; -решать простейшие иррациональные уравнения, делать проверку найденных корней решать иррациональные уравнения различного уровня сложности; -решать иррациональные уравнения путем возведения в квадрат, с использованием свойств функций, с использованием графиков; -решать иррациональные неравенства. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
4.	<p>Показательная функция (15 часов) 37 – 38. Показательная функция, ее свойства и график. 39 – 41. Показательные уравнения. 42 – 44. Показательные неравенства. 45 – 46. Системы показательных уравнений и неравенств. 47. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Показательная функция».</p>	<p>Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.</p>	<p>Знать: -свойства показательной функции и умеют применять их при решении задач; -определение показательной функции, ее свойства и график. -показательные уравнения; -основные способы решения показательных уравнений; -показательные неравенства, приемы решения показательных неравенств; -основные способы решения систем показательных уравнений и неравенств; Уметь: -определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; -строить график функции; -проводить описание свойств показательной функции по заданной формуле, без построения графика функции, применяя</p>

	<p>48. Контрольная работа № 3 «Показательная функция»</p>		<p>возможные преобразования графиков; -описывать свойства функций и строить графики. Находить область определения и значений, возрастание/убывание. - решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; -изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; -решать простейшие неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; -изображать на координатной плоскости множества решений простейших неравенств и их систем; -использовать для приближенного решения неравенства графический метод; решать системы уравнений и неравенств различного уровня сложности; -вычислять значения показательных функций, заданных формулами; -составлять таблицы значений показательных функций; -строить по точкам графики показательных функций; -описывать свойства показательной функции на основании ее графического представления; -распознавать виды показательных функций; -строить более сложные графики на основе графиков показательных функций, описывать их свойства. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
<p>5.</p>	<p>Логарифмическая функция (20 часов) 49 – 50. Логарифмы. 51 – 52. Свойства логарифмов. 53 – 55. Десятичные и натуральные логарифмы. 56 – 57. Логарифмическая функция, ее свойства и график. 58 – 60. Логарифмические уравнения.</p>	<p>Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.</p>	<p>Знать: -определение логарифма, допустимые значения, понятие логарифмирования, основное логарифмическое тождество; -понятие логарифма и основные свойства логарифмов; -определение десятичного и натурального логарифма; -формулу перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию; -определение логарифмической функции, ее свойства и график; - основные способы решения логарифмических уравнений; -алгоритм решения логарифмических неравенств в зависимости от основания.</p>

	<p>61. Полугодовая контрольная работа. 62 – 65. Логарифмические неравенства. 66 – 67. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Логарифмическая функция». 68. Контрольная работа №4 «Логарифмическая функция».</p>		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить значения логарифмов; - применять основные свойства логарифмов; -находить значение логарифма; -выполнять преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы; -выразить данный логарифм через десятичный и натуральный; -решать уравнения, применяя свойства, содержащие десятичный и натуральный логарифмы; -строить график логарифмической функции, используя график решать простейшие уравнения и неравенства, находить область определения логарифмической функции; - решать логарифмические уравнения их системы; -использовать для приближенного решения уравнений графический метод; -изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; -решать простейшие логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду; -решать простейшие логарифмические неравенства различного устно, применять свойства монотонности логарифмической функции при решении более сложных неравенств; -использовать для приближенного решения неравенства графический метод. <p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
6.	<p>Тригонометрические формулы (27 часа) 69. Радианная мера угла. 70 – 71. Поворот точки вокруг начала координат. 72 – 73. Определение синуса, косинуса и тангенса. 74. Знаки синуса, косинуса и тангенса. 75 – 76. Зависимость между</p>	<p>Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса угла. 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. Синуса, косинус и тангенс половинного угла. Формулы</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие радианная мера угла; - понятие единичной окружности и поворота точки вокруг начала координат; -определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла, таблицу часто встречающихся значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса; -знаки по четвертям синуса, косинуса, тангенса и котангенса; -основное тригонометрическое тождество; -формулы, выражающие зависимость между синусом,

<p>синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. 77 – 79. Тригонометрические тождества. 80. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. 81 – 83. Формулы сложения. 84 – 85. Синус, косинус и тангенс двойного угла. 86 – 87. Синус, косинус и тангенс половинного угла. 88 – 89. Формулы приведения. 90 – 92. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. 93 – 94. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Тригонометрические формулы». 95. Контрольная работа №5 «Тригонометрические формулы».</p>	<p>приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.</p>	<p>косинусом и тангенсом одного и того же угла; -основные тригонометрические тождества, основные способы доказательства тождеств; -вывод зависимости между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла; -формулы синуса, косинуса и тангенса углов α и $-\alpha$; - формулы сложения углов; -формулу синуса, косинуса суммы и разности двух углов; - формулы синуса, косинуса и тангенса двойного угла; -формулы приведения углов; -вывод формул приведения, правило для их запоминания; -формулы суммы и разности углов; -формулы суммы и разности синусов; формулы суммы и разности косинусов. Уметь: - переводить радианы в градусы и наоборот; -находить координаты точки при заданном повороте, строить точки на окружности и определять углы поворота; -вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс угла; -определять знак числа в зависимости от четверти; - совершать преобразования простых тригонометрических выражений; -упрощать выражения с применением основных формул тригонометрических функций одного и того же аргумента; -доказывать тригонометрические тождества, используя различные способы; -упрощать выражения, содержащие углы α и $-\alpha$; -преобразовывать простейшие выражения, используя основные тождества, формулы приведения; -решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства, используя преобразование выражений; -применять формулы синуса, косинуса и тангенса двойного угла при упрощении выражений; -выражать функции через тангенс половинного аргумента; -применять формулы приведения для вычисления значений углов; -упрощать выражения, используя основные тригонометрические тождества и формулы приведения;</p>
---	---	--

			<p>-доказывать тождества; - преобразовывать суммы тригонометрических функций в произведение; -проводить преобразования простых тригонометрических выражений; -определять понятия, проводить доказательства. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
7.	<p>Тригонометрические уравнения (18 часов) 96 – 98. Уравнение $\cos x = a$. 99 – 101. Уравнение $\sin x = a$. 102 – 103. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. 104 – 108. Решение тригонометрических уравнений. 109 – 110. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. 111 – 112. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Тригонометрические уравнения». 113. Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения».</p>	<p>Уравнения $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.</p>	<p>Знать: -определение арккосинуса числа, формулу для решения уравнения $\cos x = a$, частные случаи решения уравнения $\cos x = -1$, $\cos x = 1$, $\cos x = 0$; -определение арксинуса числа, формулу для решения уравнения $\sin x = a$, частные случаи; -определение арктангенса числа; формулу для решения уравнения $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$; -основные тригонометрические формулы; -основные способы решения тригонометрических уравнений; -метод вспомогательного аргумента, частный случай метода введения новой переменной при решении тригонометрических уравнений. - решение простейших тригонометрических неравенств с помощью координатной окружности или с помощью графиков соответствующих функций. Уметь: -решать простейшие тригонометрические уравнения; -находить все корни уравнения на заданном промежутке; -решать по алгоритму однородные уравнения; -решать простейшие уравнения введением переменной и разложением на множители; -решать квадратные уравнения относительно $\sin x$; -однородные уравнения первой и второй степени; -находить значения арксинуса числа; -находить все корни уравнения на заданном промежутке; -решать простейшие тригонометрические уравнения относительно $\operatorname{tg} x$ и $\operatorname{ctg} x$ по формулам; -решать квадратные уравнения, сводимые к ним однородные</p>

			уравнения первой и второй степени; -находить значения арктангенса числа; - вычислять обратные тригонометрические функции некоторых числовых значений; Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме
8.	Повторение (24 часов) 114. Повторение. Арифметический корень натуральной степени. 115. Повторение. Степень с рациональным и действительным показателями. 116. Повторение. Степенная, показательная и логарифмическая функции. 117. Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства. 118. Повторение. Показательные уравнения и неравенства. 119. Повторение. Логарифмы. 120. Повторение. Логарифмические уравнения. 121. Повторение. Логарифмические неравенства. 122. Повторение. Решение систем показательных и логарифмических уравнений. 123. Повторение. Тригонометрические тождества. 124. Повторение. Тригонометрические	Повторить, систематизировать, закрепить и проконтролировать знания и умения по всем основным темам курса.	Знать: -основные понятия по теме; -основные свойства и методы решения. Уметь: -отвечать на вопросы по изученной теме; -решать тестовые задания базового уровня; -решать задачи повышенного уровня сложности. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме

формулы. 125. Повторение. Решение простейших тригонометрических уравнений. 126. Повторение. Решение тригонометрических уравнений. 127. Повторение. Решение тригонометрических неравенств. 128 – 129. Обобщающее повторение. 130. Переводная контрольная работа. 131. Коррекция знаний за курс 10 класса. 132 – 136. Резерв.		
--	--	--

**Тематический план. Математика. 10 класс.
Блок Геометрия.**

№	Содержание учебного материала	Количество часов
Повторение (12 часов)		
1 – 12	Повторение материала за курс 7 – 9 класса	12
Введение (3 часа)		
13	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
14 – 15	Некоторые следствия из аксиом.	2
Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)		
16	Параллельные прямые в пространстве.	1
17	Параллельность трех прямых.	1
18	Параллельность прямой и плоскости.	1
19	Скрещивающиеся прямые.	1
20	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1

21	Угол между прямыми.	1
22	Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	1
23	Контрольная работа №1 «Параллельность прямой и плоскости».	1
24	Параллельные плоскости.	1
25	Свойства параллельных плоскостей.	1
26	Тетраэдр.	1
27	Параллелепипед.	1
28	Задачи на построение сечений.	1
29 – 30	Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	2
31	Контрольная работа №2 «Параллельность плоскостей».	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 час)		
32	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
33	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
34	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
35 – 36	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	2
37 – 38	Расстояние от точки до плоскости.	2
39 – 40	Теорема о трех перпендикулярах.	2
41 – 42	Угол между прямой и плоскостью.	2
43	Двугранный угол.	1
44	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
45	Прямоугольный параллелепипед.	1
46	Трехгранный угол. Многогранный угол.	1
47	Обобщение и систематизация знаний по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
48	Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
Многогранники (14 часов)		
49	Понятие многогранника. Призма.	1

50	Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	1
51	Пространственная теорема Пифагора.	1
52	Пирамида.	1
53 – 54	Правильная пирамида.	2
55	Усеченная пирамида.	1
56	Симметрия в пространстве.	1
57	Понятие правильного многогранника	1
58 – 59	Многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников.	2
60 – 61	Обобщение и систематизация знаний по теме «Многогранники».	2
62	Контрольная работа № 4 «Многогранники».	1
Повторение (6 часов)		
63 - 68	Повторение за курс 10 класса	6

**Тематическое планирование. 10 класс.
Блок Геометрия.**

№ п/п	Название разделов и тем уроков, количество часов	Элементы содержания урока	Предметные планируемые результаты обучения
	Повторение (12 часов)	Повторить, систематизировать, закрепить и проконтролировать знания и умения по всем основным темам курса 7 - 9 классов.	Знать: -основные понятия по теме; -основные свойства и методы решения. Уметь: -отвечать на вопросы по изученной теме; -решать тестовые задания базового уровня; -решать задачи повышенного уровня сложности. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме
2.	Введение (3 часа) 13. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. 14 – 15. Некоторые следствия из аксиом.	Знакомство с содержанием курса стереометрии, некоторыми геометрическими телами. Связь курса стереометрии с практической деятельностью людей. Три аксиомы о взаимном расположении точек, прямых	Знать: -основные понятия стереометрии; -основные аксиомы стереометрии. Уметь: -распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; -описывать взаимное расположение точек, прямых, плоскостей с

		и плоскостей в пространстве. Две теоремы, доказательство которых основано на аксиомах стереометрии. Применение изученных теорем при решении задач.	помощью аксиом стереометрии; -применять аксиомы при решении задач. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме
3.	<p>Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)</p> <p>16. Параллельные прямые в пространстве.</p> <p>17. Параллельность трех прямых.</p> <p>18. Параллельность прямой и плоскости.</p> <p>19. Скрещивающиеся прямые.</p> <p>20. Углы с сонаправленными сторонами.</p> <p>21. Угол между прямыми.</p> <p>22. Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей».</p> <p>23. Контрольная работа №1 «Параллельность прямой и плоскости».</p> <p>24. Параллельные плоскости.</p> <p>25. Свойства параллельных плоскостей.</p> <p>26. Тетраэдр.</p> <p>27. Параллелепипед.</p> <p>28. Задачи на построение сечений.</p> <p>29 – 30. Обобщение и систематизация знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей».</p> <p>31. Контрольная работа №2 «Параллельность</p>	<p>Понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Теорема о параллельных прямых. Лемма о пересечении плоскости параллельными прямыми. Теорема о трех параллельных прямых. Применение изученной теории при решении задач. Отработка навыков применения теорем о параллельных прямых при решении задач. Возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве. Понятие параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Понятие скрещивающихся прямых. Признак скрещивающихся прямых. Теорема о том, что через каждую из двух скрещивающихся прямых проходит плоскость, параллельная другой прямой, и притом только одна. Понятия сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми. Углы между скрещивающимися прямыми. Теорема об углах с сонаправленными сторонами. Взаимное расположение двух плоскостей. Понятие параллельных плоскостей. Доказательство признака параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Теорема о существовании и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение параллельных прямых в пространстве; -признак параллельности прямой и плоскости, их свойства; -понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; -теорему о параллельных прямых; -лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми; -теорему о трех параллельных прямых; -определение и признак скрещивающихся прямых в пространстве; -как определяется угол между прямыми; -определение параллельных плоскостей, признак параллельности плоскостей; -свойства параллельных плоскостей и теорему о существовании и единственности плоскости, параллельной данной и проходящей через данную точку пространства, с доказательствами; -элементы тетраэдра; -элементы параллелепипеда, свойства противоположных граней и его диагоналей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализировать в простейших случаях взаимное расположение прямых в пространстве, используя определение параллельных прямых; -описывать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве; -распознавать на чертежах и моделях скрещивающиеся прямые; -решать простейшие стереометрические задачи на нахождение углов между прямыми; -применять понятие скрещивающихся прямых; -признак скрещивающихся прямых; -теорему о том, что через каждую из двух скрещивающихся прямых проходит плоскость, параллельная другой прямой, и притом только одна; -доказывать признак параллельности двух плоскостей, теорему существования и единственности плоскости, параллельной данной и

	<p>плоскостей».</p>	<p>единственности плоскости, параллельной данной, и проходящей через данную точку пространства. Отработка навыков решения задач по теме.</p> <p>Понятие тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания. Задачи связанные с тетраэдром.</p> <p>Понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований. Свойства параллелепипеда. Задачи, связанные с параллелепипедом.</p> <p>Решение простейших задач на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.</p>	<p>проходящей через данную точку пространства;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять чертеж по условию задачи; -распознавать на чертежах и моделях тетраэдр и изображать на плоскости; -применять понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания при решении задач; -распознавать на чертежах и моделях параллелепипед и изображать на плоскости; -строить сечение плоскостью, параллельной граням параллелепипеда, тетраэдра; -строить диагональные сечения в параллелепипеде, тетраэдре; -сечения плоскостью, проходящей через ребро и вершину параллелепипеда. <p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме</p> <p>Фронтальная – ответы на вопросы</p> <p>Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
4.	<p>Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)</p> <p>32 . Перпендикулярные прямые в пространстве.</p> <p>33. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.</p> <p>34. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>35 – 36. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.</p> <p>37 – 38. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>39 – 40. Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>41 – 42. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p>43. Двугранный угол.</p> <p>44. Признак</p>	<p>Понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости. Лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой. Теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Теорема, выражающая признак перпендикулярности прямой и плоскости. Решение задач по теме.</p> <p>Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Решение задач по теме.</p> <p>Понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояния от</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение перпендикулярных прямых в пространстве, прямой, перпендикулярной плоскости; -доказательство и формулировки теорем, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости; -признак перпендикулярности прямой и плоскости; -понятие проекции произвольной фигуры; -теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами; -определении угла между прямой и плоскостью; -определение и признак перпендикулярности двух плоскостей; -понятие прямоугольного параллелепипеда; -свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда; - определение куба. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -распознавать на моделях перпендикулярные прямые в пространстве; -использовать при решении стереометрических задач теорему Пифагора; -доказывать и применять при решении задач признак

	<p>перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>45. Прямоугольный параллелепипед.</p> <p>46. Трехгранный угол.</p> <p>Многогранный угол.</p> <p>47. Обобщение и систематизация знаний по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</p> <p>48. Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</p>	<p>точки до плоскости. Связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром. Теорема о трех перпендикулярах и обратная ей теорема.</p> <p>Понятие проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью.</p> <p>Понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла.</p> <p>Понятия угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей. Теорема, выражающая признак перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Понятие прямоугольного параллелепипеда. Свойство граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда.</p>	<p>перпендикулярности прямой к плоскости параллелограмма, ромба, квадрата;</p> <p>-доказать теоремы существования и единственности прямой, перпендикулярной к плоскости;</p> <p>- находить наклонную, ее проекцию;</p> <p>- изображать угол между прямой и плоскостью;</p> <p>-находить наклонную, ее проекцию, знать длину перпендикуляра и угол наклона;</p> <p>-находить угол между прямой и плоскостью, используя соотношения в прямоугольном треугольнике;</p> <p>-строить линейный угол двугранного угла;</p> <p>- применять свойства прямоугольного параллелепипеда при нахождении его диагоналей;</p> <p>-находить диагональ куба, угол между диагональю куба и плоскостью одной из его граней;</p> <p>-находить измерения прямоугольного параллелепипеда, угол между гранью и диагональным сечением прямоугольного параллелепипеда, куба.</p> <p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме</p> <p>Фронтальная – ответы на вопросы</p> <p>Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
5.	<p>Многогранники (14 часов)</p> <p>49. Понятие многогранника. Призма.</p> <p>50. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.</p> <p>51. Пространственная теорема Пифагора.</p> <p>52. Пирамида.</p> <p>53 – 54. Правильная пирамида.</p> <p>55. Усеченная пирамида.</p> <p>56. Симметрия в пространстве.</p> <p>57. Понятие правильного многогранника.</p> <p>58 – 59. Многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников.</p>	<p>Понятия многогранника и его элементов (граней, вершин, ребер, диагоналей), выпуклого и невыпуклого многогранника. Сумма плоских углов выпуклого многогранника при каждой его вершине. Понятия призмы и ее элементов (ребер, вершин, граней, боковых граней и оснований, высоты), прямой и наклонной призмы, правильной призмы.</p> <p>Понятия площади поверхности призмы, площади боковой поверхности призмы. Формула площади поверхности прямой призмы.</p> <p>Формула площади боковой поверхности наклонной призмы.</p> <p>Понятия пирамиды и ее элементов</p>	<p>Знать:</p> <p>-элементы многогранника: вершины, ребра, грани;</p> <p>-определение правильной призмы;</p> <p>-площади поверхности призмы;</p> <p>-определение пирамиды, ее элементов;</p> <p>-усеченной пирамиды;</p> <p>-площади поверхности;</p> <p>-виды симметрии в пространстве;</p> <p>-основные многогранники.</p> <p>Уметь:</p> <p>- изображать правильную призму на чертежах, строить ее сечение;</p> <p>-находить полную и боковую поверхности правильной;</p> <p>-изображать пирамиду на чертежах;</p> <p>-строить сечение плоскостью, параллельной основанию и сечение, проходящее через вершину и диагональ основания;</p> <p>-решать задачи;</p> <p>-определять центры симметрии, оси симметрии, плоскости симметрии</p>

	60 – 61. Обобщение и систематизация знаний по теме «Многогранники». 62. Контрольная работа № 4 «Многогранники».	(ребер, вершин, граней, боковых граней и основания, высоты, апофемы), площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды. Правильная пирамида и ее элементы. Решение задач на нахождение элементов правильной пирамиды. Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды. Понятия усеченной пирамиды и ее элементов (боковых граней, оснований, высоты), апофема. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды. Понятие правильного многогранника. Пять видов правильных многогранников.	для куба и параллелепипеда; -распознавать на моделях и чертежах, выполнять чертежи по условию задачи. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме
6.	Повторение (6 часов) 63 – 68. Повторение.	Систематизация знаний, умений и навыков по темам.	Знать: -основные понятия по теме; -основные свойства и методы решения. Уметь: -отвечать на вопросы по изученной теме; -решать тестовые задания базового уровня; -решать задачи повышенного уровня сложности. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме

Тематический план. Математика. 11 класс.
Блок Алгебра.

№	Содержание учебного материала	Количество часов
Повторение (4 часа)		
1 – 3	Повторение за курс 10 класса.	3
4	Входная контрольная работа	1
Тригонометрические функции (19 часов)		
5 – 6	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2
7 – 9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	3

10 – 12	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.	3
13 – 15	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график.	3
16 – 17	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.	2
18 – 20	Обратные тригонометрические функции.	3
21 – 22	Обобщение и систематизация знаний по теме: « Тригонометрические функции».	2
23	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции».	1
Производная и ее применение (20 часов)		
24 – 26	Производная.	3
27 – 29	Производная степенной функции.	3
30 – 32	Правила дифференцирования.	3
33 – 36	Производные некоторых элементарных функций.	4
37 – 40	Геометрический смысл производной.	4
41 – 42	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Производная».	2
43	Контрольная работа №2 по теме «Производная».	1
Применение производной к исследованию функций (18 часов)		
44 – 45	Возрастание и убывание функции.	2
46 – 48	Экстремумы функции.	3
49 – 52	Применение производной к построению графиков функции.	4
53 – 55	Наибольшее и наименьшее значение функций.	3
56 – 58	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	3
59 – 60	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Исследование функций с помощью производной».	2
61	Контрольная работа №3 по теме «Исследование функции с помощью производной».	1
Интеграл (18 часов)		
62 – 63	Первообразная.	2
64	Полугодовая контрольная работа	1
65 – 66	Правила нахождения первообразных.	2

67 – 69	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	3
70 – 71	Вычисление интегралов.	2
72 – 74	Вычисление площадей с помощью интегралов.	3
75 – 76	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	2
77 – 78	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Интеграл».	2
79	Контрольная работа №4 по теме « Интеграл».	1
Комбинаторика (13 часов)		
80 – 81	Правило произведения.	2
82 – 83	Перестановки.	2
84 – 85	Размещения.	2
86 – 87	Сочетания и их свойства.	2
88 – 89	Бином Ньютона.	2
90 – 91	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Комбинаторика».	2
92	Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика».	1
Элементы теории вероятностей. (13 часов)		
93	События.	1
94 – 95	Комбинация событий. Противоположное событие.	2
96 – 97	Вероятность события.	2
98 – 99	Сложение вероятностей.	2
100 – 101	Независимые события. Умножение вероятностей.	2
102 – 103	Статистическая вероятность.	2
104	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Элементы теории вероятности».	1
105	Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятности».	1
Статистика (9 часов)		
106 – 107	Случайные величины.	2
108 – 109	Центральные тенденции.	2

110 – 112	Меры разброса.	3
113	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Статистика».	1
114	Контрольная работа №7 по теме «Статистика».	1
Повторение (22 часов)		
115 – 116	Тригонометрические функции.	2
117 – 118	Производная и ее применение.	2
119 – 120	Применение производной к исследованию функции.	2
121 – 122	Интеграл.	2
123 – 124	Комбинаторика.	2
125 – 126	Элементы теории вероятностей. Статистика.	2
127 – 131	Решение заданий из билетов ОГЭ.	5
132 – 136	Резерв	5

Тематическое планирование. 11 класс.
Блок Алгебра.

№ п/п	Название разделов и тем уроков, количество часов	Элементы содержания урока	Предметные планируемые результаты обучения
1.	Повторение (4 часа) 1 -3 Повторение за курс 10 класса. 4. Входная контрольная работа	Повторить, систематизировать, закрепить и проконтролировать знания и умения по всем основным темам курса 10 класса.	Знать: -основные понятия по теме; -основные свойства и методы решения. Уметь: -отвечать на вопросы по изученной теме; -решать тестовые задания базового уровня; -решать задачи повышенного уровня сложности. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме
2.	Тригонометрические функции (19 часов) 5 – 6. Область определения и множество значений тригонометрических функций.	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin$	Знать: -определения области определения и множества значений функции, тригонометрических функций; -понятия тригонометрических функций, их графиков, строить графики функций;

	<p>7 – 9. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.</p> <p>10 – 12. Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.</p> <p>13 – 15. Свойства функции $y=\sin x$ и ее график.</p> <p>16 – 17. Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.</p> <p>18 – 20. Обратные тригонометрические функции.</p> <p>21 – 22. Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические функции».</p> <p>23. Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции».</p>	<p>$x, y = \operatorname{tg} x$</p>	<p>-четность и нечетность функции, периодичность тригонометрических функций;</p> <p>- свойства функции $y=\cos x$ и ее графика;</p> <p>-понятия функции синуса, схемы исследования этой функции;</p> <p>- понятие функции тангенса, схемы исследования $y=\operatorname{tg} x$;</p> <p>-понятия обратных тригонометрических функций: $y=\operatorname{arcsin} x$, $y=\operatorname{arccos} x$, $y=\operatorname{arctg} x$, их свойств;</p> <p>Уметь:</p> <p>-находить ОО и ОЗ тригонометрических функций;</p> <p>-определять четность или нечетность, периодичность тригонометрических функций;</p> <p>-строить график, по графику определять промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значение $y=\cos x$, используя график находить корни уравнения;</p> <p>-строить график $y=\sin x$, по графику определять промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значение;</p> <p>-строить график $y=\operatorname{tg} x$, по графику определять промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значение;</p> <p>- решать ключевые задачи темы.</p> <p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме</p> <p>Фронтальная – ответы на вопросы</p> <p>Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
<p>3.</p>	<p>Производная и ее применение (20 часов)</p> <p>24 – 26. Производная.</p> <p>27 – 29. Производная степенной функции.</p> <p>30 – 32. Правила дифференцирования.</p> <p>33 – 36. Производные некоторых элементарных функций.</p> <p>37 – 40. Геометрический смысл производной.</p> <p>41 – 42. Обобщение и систематизация знаний по теме «Производная».</p> <p>43. Контрольная работа №2</p>	<p>Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.</p>	<p>Знать:</p> <p>-определение производной и ее геометрический и механический смысл;</p> <p>-формулы для нахождения производной степенной функции;</p> <p>-правила дифференцирования;</p> <p>-формулы для нахождения производных показательной, логарифмической тригонометрических функций;</p> <p>-понятие углового коэффициента. Уравнение касательной и геометрический смысл производной. Уметь находить угловой коэффициент касательной, записывать уравнение касательной.</p> <p>Уметь:</p> <p>-находить производную по определению;</p> <p>-вычислять производную степенной функции;</p> <p>-применять правила дифференцирования при нахождении производных;</p> <p>-применять изученные формулы.</p>

	по теме «Производная».		Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме
4.	<p>Применение производной к исследованию функций (18 часов) 44 – 45. Возрастание и убывание функции. 46 – 48. Экстремумы функции. 49 – 52. Применение производной к построению графиков функции. 53 – 55. Наибольшее и наименьшее значение функций. 56 – 58. Выпуклость графика функции, точки перегиба. 59 – 60. Обобщение и систематизация знаний по теме «Исследование функций с помощью производной». 61. Контрольная работа №3 по теме «Исследование функции с помощью производной».</p>	<p>Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.</p>	<p>Знать: -признак возрастания и убывания функции, понятие монотонности функции; -понятие непрерывной функции на промежутке, ее свойство знакопостоянства; -определения максимума и минимума функции, теоремы Ферма, условие определения \max/\min функции; -алгоритм исследования свойств функции для построения ее графика; -алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции; -понятия производная второго порядка, выпуклость функции, точка перегиба. Уметь: -определять промежутки возрастания и убывания, монотонность функции; -применять метод интервалов для решения неравенств; -находить точки экстремума; -строить графики функций, применяя производную к исследованию функций; -находить наибольшее и наименьшее значения функций; -решать ключевые задачи темы. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
5.	<p>Интеграл (16 часов) 62 – 63. Первообразная. 64. Полугодовая контрольная работа. 65 – 66. Правила нахождения первообразных. 67 – 69. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. 70 – 71. Вычисление</p>	<p>Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.</p>	<p>Знать: -определение первообразной; - таблицу первообразных, правила интегрирования; -определение интеграла, формулу Ньютона –Лейбница. Уметь: -показывать, что функция $F(x)$ является первообразной функции $f(x)$; -находить первообразные функций; -применять формулу Ньютона –Лейбница при вычислении площади криволинейной трапеции.</p>

	<p>интегралов. 72 – 74. Вычисление площадей с помощью интегралов. 75 – 76. Применение производной и интеграла к решению практических задач. 77 – 78. Обобщение и систематизация знаний по теме «Интеграл». 79. Контрольная работа №4 по теме « Интеграл».</p>		<p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
6.	<p>Комбинаторика (13 часов) 80 – 81. Правило произведения. 82 – 83. Перестановки. 84 – 85. Размещения. 86 – 87. Сочетания и их свойства. 88 – 89. Бином Ньютона. 90 – 91. Обобщение и систематизация знаний по теме «Комбинаторика». 92. Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика».</p>	<p>Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременны выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события.</p>	<p>Знать: -понятия перестановки, размещения, сочетания, комбинаторные правила умножения, приемы решения комбинаторных задач умножением. Уметь: -решать комбинаторные задачи методом полного перебора вариантов. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
7.	<p>Элементы теории вероятностей (11 часов) 94 - 95. События. Комбинация событий. Противоположное событие. 96 – 97. Вероятность события. 98 – 99. Сложение вероятностей. 100 – 101. Независимые события. Умножение вероятностей. 102 – 103. Статистическая вероятность.</p>	<p>Рассмотрение случаев: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применение вероятностных методов. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Решение практических задач по теме «Статистика».</p>	<p>Знать: - возможность оценивания вероятности случайного события на основе определения частоты события в ходе эксперимента; - свойства вероятностей события; -табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Уметь: -решать несложные задачи на нахождение вероятности в случае, когда возможные исходы равновероятны; -применять знание свойств вероятностей события при решении задач; - анализировать реальные числовые данные, представленные в виде диаграмм, графиков. Информацию статистического</p>

	104. Обобщение и систематизация знаний по теме «Элементы теории вероятности». 105. Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятности».		характера. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме
8.	Статистика (9 часов) 106 – 107. Случайные величины. 108 – 109. Центральные тенденции. 110 – 112. Меры разброса. 113. Обобщение и систематизация знаний по теме «Статистика». 114. Контрольная работа №7 по теме «Статистика».		Знать: -основные понятия по теме; -основные свойства и методы решения. Уметь: -отвечать на вопросы по изученной теме; -решать тестовые задания базового уровня; -решать задачи повышенного уровня сложности. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме
9.	Повторение (26 часов) 115 – 116. Тригонометрические функции. 117 – 118. Производная и ее применение. 119 – 120. Применение производной к исследованию функции. 121 – 122. Интеграл. 123 – 124. Комбинаторика. 125 – 126. Элементы теории вероятностей. Статистика. 127 – 131 Решение заданий из билетов ОГЭ. 132 – 136. Резерв.	Систематизация знаний, умений и навыков по темам.	Знать: -основные понятия по теме; -основные свойства и методы решения. Уметь: -отвечать на вопросы по изученной теме; -решать тестовые задания базового уровня; -решать задачи повышенного уровня сложности. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме

**Тематический план. Математика. 11 класс.
Блок Геометрия.**

№	Содержание учебного материала	Количество часов
Цилиндр, конус, шар (16 часов)		
1 – 3	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	3
4 – 6	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	3
7	Усеченный конус.	1
8	Сфера и шар.	1
9 – 10	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	2
11	Площадь сферы.	1
12	Взаимное расположение сферы и прямой.	1
13	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1
14	Сечение цилиндрической поверхности. Сечение конической поверхности.	1
15	Обобщение и систематизация знаний по теме «Цилиндр. Конус. Сфера. Шар».	1
16	Контрольная работа №1 «Цилиндр. Конус. Сфера. Шар».	1
Объемы тел (17 часов)		
17	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
18 – 19	Объем прямоугольного параллелепипеда.	2
20	Объем прямой призмы.	1
21	Объем цилиндра.	1
22	Объем прямой призмы. Объем цилиндра.	1
23	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1

24	Объем наклонной призмы.	1
25 – 26	Объем пирамиды.	2
27 – 28	Объем конуса.	2
29	Объем шара.	1
30 – 31	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы.	2
32	Обобщение и систематизация знаний по теме «Объемы тел».	1
33	Контрольная работа №2 «Объемы тел».	1
Векторы в пространстве (6 часов)		
34	Понятие вектора. Равенство векторов.	1
35	Сложение и вычитание векторов, Сумма нескольких векторов.	1
36	Умножение вектора на число.	1
37	Компланарные вектора. Правило параллелепипеда.	1
38	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1
39	Контрольная работа №3 «Векторы в пространстве».	1
Метод координат в пространстве (15 часов)		
40	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1
41	Связь между координатами вектора и координатами точек.	1
42	Простейшие задачи в координатах.	1
43	Уравнение сферы.	1
44 – 45	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2
46 – 47	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2
48 – 49	Уравнение плоскости.	2

50 – 51	Центральная симметрия. Осевая симметрия.	2
52	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	1
53	Обобщение и систематизация знаний по теме «Метод координат в пространстве».	1
54	Контрольная работа №4 «Метод координат в пространстве».	1
Повторение (14 часов)		
55 – 68	Повторение.	14

**Тематическое планирование. 11 класс.
Блок Геометрия.**

№ п/п	Название разделов и тем уроков, количество часов	Элементы содержания урока	Предметные планируемые результаты обучения
1.	<p>Цилиндр, конус, шар (16 часов)</p> <p>1 – 3. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.</p> <p>4 – 6. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.</p> <p>7. Усеченный конус.</p> <p>8. Сфера и шар. Уравнение сферы.</p> <p>9 – 10. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.</p> <p>11. Площадь сферы.</p> <p>12. Взаимное расположение сферы и прямой.</p> <p>13. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.</p>	<p>Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение цилиндра и его элементов; -формулы и уметь вычислять площадь полной и боковой поверхностей цилиндра; -определение конуса и его элементов; -понятия сферы, шара и их элементов, уравнение сферы, случаи взаимного расположения сферы и плоскости, теоремы о касательной плоскости к сфере, формулу площади сферы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вычислять площадь полной и боковой поверхностей цилиндра; -вычислять площадь полной и боковой поверхностей конуса, усеченного конуса; - применять теорию при решении задач по теме. <p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме</p> <p>Фронтальная – ответы на вопросы</p> <p>Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>

	<p>Сфера, вписанная в коническую поверхность.</p> <p>14. Сечение цилиндрической поверхности. Сечение конической поверхности.</p> <p>15. Обобщение и систематизация знаний по теме «Цилиндр. Конус. Сфера. Шар».</p> <p>16. Контрольная работа №1 «Цилиндр. Конус. Сфера. Шар».</p>		
2.	<p>Объемы тел (17 часов)</p> <p>17. Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>18 – 19. Объем прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>20. Объем прямой призмы.</p> <p>21. Объем цилиндра.</p> <p>22. Объем прямой призмы. Объем цилиндра.</p> <p>23. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.</p> <p>24. Объем наклонной призмы.</p> <p>25 – 26. Объем пирамиды.</p> <p>27 – 28. Объем конуса.</p> <p>29. Объем шара.</p> <p>30 – 31. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь</p>	<p>Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулу объема прямоугольного параллелепипеда, куба; -теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра; -формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла; -формулу объема пирамиды, формулу вычисления объема усеченной пирамиды; -формулу объема конуса, формулу вычисления объема усеченного конуса -понятия сферы, шара и их элементов, уравнение сферы, случаи взаимного расположения сферы и плоскости, теоремы о касательной плоскости к сфере, формулу площади сферы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -уметь применять формулы при решении задач. <p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме</p> <p>Фронтальная – ответы на вопросы</p> <p>Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>

	<p>сферы. 32. Обобщение и систематизация знаний по теме «Объемы тел». 33. Контрольная работа №2 «Объемы тел».</p>		
3.	<p>Векторы в пространстве (6 часов) 34. Понятие вектора. Равенство векторов. 35. Сложение и вычитание векторов, Сумма нескольких векторов. 36. Умножение вектора на число. 37. Компланарные вектора. Правило параллелепипеда. 38. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. 39. Контрольная работа №3 «Векторы в пространстве».</p>	<p>Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.</p>	<p>Знать: -основные понятия вектора, сонаправленных векторов, противоположно направленных, коллинеарных, нулевых, ненулевых, обозначения, равных векторов; - основные свойства умножения вектора на число; - понятие компланарного вектора. Уметь: - распознавать на чертежах, уметь строить векторы; - применять свойства при решении задач; - использовать правило параллелепипеда при сложении трех некопланарных векторов; - раскладывать вектор по трем некопланарным векторам. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
	<p>Метод координат в пространстве (15 часов) 40. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. 41. Связь между координатами вектора и координатами точек. 42. Простейшие задачи в координатах. 43. Уравнение сферы.</p>	<p>Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.</p>	<p>Знать: -иметь представление о прямоугольной системе координат в пространстве, уметь строить точки по их координатам и определять координаты точек в прямоугольной системе координат; - алгоритм разложения векторов по координатным векторам, действия над векторами; -признаки коллинеарности и компланарности векторов, уметь доказывать коллинеарность и компланарность векторов; -формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками, уметь применять их при решении задач. Уметь: -вычислять координаты вектора суммы, разности, вектора при умножении на число.</p>

	<p>44 – 45. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. 46 – 47. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. 48 – 49. Уравнение плоскости. 50 – 51. Центральная симметрия. Осевая симметрия. 52. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. 53. Обобщение и систематизация знаний по теме «Метод координат в пространстве». 54. Контрольная работа №4 «Скалярное произведение векторов. Движение».</p>		<p>Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>
	<p>Повторение (14 часов) 55 – 68. Повторение.</p>	<p>Систематизация знаний, умений и навыков по темам.</p>	<p>Знать: -основные понятия по теме; -основные свойства и методы решения. Уметь: -отвечать на вопросы по изученной теме; -решать тестовые задания базового уровня; -решать задачи повышенного уровня сложности. Групповая – обсуждение и выведение понятий по теме Фронтальная – ответы на вопросы Индивидуальная – выполнение заданий по теме</p>