

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Гимназия №121"
городского округа город Уфа Республики Башкортостан

РАССМОТРЕНО
Руководитель МО учителей
математики, физики, информатики
Рослякова А.В.
Протокол №1 от 31.08.2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
Аминев Р.А.
31.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ «Гимназия №121»
Э.М.Шагина
Приказ № 601 от 31.08.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«МАТЕМАТИКА:
алгебра и начала математического анализа, геометрия»
(базовый/углубленный уровень)
Уровень обучения: среднее общее образование

Класс: 10-11

г. Уфа

Пояснительная записка

Рабочая программа предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень) обязательной предметной области «Математика и информатика» для среднего общего образования разработана на основе:

Нормативных документов:

«Закон об образовании в РФ» 273-ФЗ от 29.12.2012 г.;

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05. 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрировано Минюстом РФ 07.06.2012 г. № 24480), в ред. Приказов Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 г. № 1645, от 31.12.2015 г. № 1578, от 29.06.2017 г. № 613);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 г. № 189 (ред. от 25.12.2013 г.) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 03.03.2011 г. № 19993), (в ред. Изменений № 1, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.06.2011 г. № 85, Изменений № 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.12.2013 г. № 72, Изменений № 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.11.2015 г. № 81);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 г. № 253 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказов Министерства образования и науки РФ от 08.06.2015 г. № 576, от 28.12.2015 г. № 1529, от 26.01.2016 г. № 38, от 21.04.2016 г. № 459, от 29.12.2016 г. № 1677);

Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ "Гимназия № 121"

С учётом информационно-методических материалов: Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (fgosreestr.ru).

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования (базовый уровень и углубленный уровень)

Учебный план на изучение математики: алгебры и начал математического анализа, геометрии на углубленном уровне в 10 – 11 классах отводит:

10 класс – 6 часов в неделю/ 210 часа в год;

11 класс – 6 часов в неделю/ 204 часа в год.

Итого 414 учебных часов.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения».

Текущий контроль осуществляется с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: самостоятельные, проверочные и контрольные работы, тесты, зачеты, проекты.

Промежуточная аттестация осуществляется с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения содержания учебного предмета в следующих формах:

10 класс – контрольная работа.

11 класс – контрольная работа.

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Требования к результатам освоения образовательной программы

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе дает возможность обучающимся достигнуть следующих результатов.

Личностные результаты:

- представление о профессиональной деятельности ученых-математиков от Нового времени до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные результаты:

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

Предметные результаты:

- 1) иметь представление об основных изучаемых математических понятиях, законах и методах, позволяющих описывать и исследовать реальные процессы и явления: число, величина, алгебраическое выражение, уравнения, функция, случайная величина и вероятность, производная и интеграл, закон больших чисел, принцип математической индукции, методы математических рассуждений;
- 2) владеть ключевыми математическими умениями: выполнять точные и приближенные вычисления с действительными числами; выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции; решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств; решать текстовые задачи; исследовать функции; строить их графики (в простейших случаях); оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуаци-

ях; применять математическую терминологию и символику; доказывать математические утверждения;

3) применять приобретенные знания и умения для решения задач практического характера, задач из смежных дисциплин.

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению , с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты(гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Основное содержание учебного предмета

10 класс

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение и деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня. Основная теорема алгебры (без доказательств).

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, четность и нечетность, периодичность.

Тригонометрические функции. Свойства и графики тригонометрических функций.

Преобразование графиков функций: параллельный перенос, растяжение/сжатие вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функций. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Понятие о методе математической индукции.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Использование производной при исследовании функций, построение графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, наибольшие и наименьшие значения.

Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

11 класс

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.

Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественные-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

Планируемые результаты обучения

Выпускник научится в 10-м классе (для успешного образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики):

Действительные числа и выражения

- свободно оперировать понятиями : натуральное число, целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число.
- выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные приемы
- иметь представление о комплексных числах
- выполнять арифметические действия с комплексными числами
- свободно оперировать понятиями: обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент
- изображать на числовой прямой действительные числа, целые степени чисел
- выполнять округление действительных чисел с заданной точностью
- сравнивать и упорядочивать действительные числа
- свободно оперировать понятиями: понижение процента, повышение процента, формулами вычисление простого и сложного процента
- свободно оперировать понятиями: числовая окружность, длина дуги числовой окружности
- изображать на числовой окружности действительные числа, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего числа; использовать линию тангенсов для изображения тангенса числа, принадлежащего числовой окружности.
- находить тригонометрические значения функции с числовым и угловым аргументом; соотносить между собой числовой и угловой аргументы.

- свободно оперировать понятиями :арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа; уметь вычислять значения аркфункций.
- выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений, содержащих радикалы
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением)

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов
- выполнять тождественные преобразования при решении задач на уроках по другим дисциплинам

Функции

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции , область определения и область значений функции, график зависимости, график функции
- знать свойства функции: возрастание и убывание функций на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функций на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, четность и нечетность функции, периодичность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач
- владеть понятиями: тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции
- уметь строить графики тригонометрических функций и аркфункций, осуществлять параллельный перенос графиков, сжатие и растяжение вдоль оси ординат и вдоль оси абсцисс
- соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций
- описывать по графику свойства функций (читать график), исследовать свойства функций и строить графики по результатам исследования
- строить график гармонического колебания
- строить графики с модулем
- решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально- графический метод

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей, интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.д.

Элементы математического анализа

- владеть понятиями: числовая последовательность, график числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей, арифметическая и геометрическая прогрессия
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессии
- владеть понятием "бесконечно убывающая геометрическая последовательность", уметь применять его при решении задач

- оперировать понятиями: предел последовательности, предел функции на бесконечности, предел функции в точке
 - уметь применять теорию пределов для решения задач, в частности для отыскания производной
 - владеть понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции
 - знать геометрический и физический смысл производной
 - уметь определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке, находить угловой коэффициент касательной в точке
 - находить скорость и ускорение как производные функции от пути и скорости соответственно
 - находить уравнение касательной
 - исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной
 - находить наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке с помощью производной
 - применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций
 - строить графики и применять их к решению задач, в том числе задач с параметром
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*
- Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты

Уравнения и неравенства

- свободно оперировать понятиями : уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства
- владеть разными методами решения тригонометрических уравнений, уметь производить отбор корней тригонометрического уравнения
- выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств
- использовать метод интервалов для решения неравенств
- решать тригонометрические неравенства
- решать системы уравнений и неравенств

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- использовать уравнения и неравенства при решении задач на уроках по другим дисциплинам
- уметь оценить и интерпретировать полученный результат
- использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей

Элементы теории множества и математической логики

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой
- строить на числовой прямой подмножество числового множества
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинных и ложных утверждений

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- уметь оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятием "генеральная совокупность и выборка из нее", использовать простейшие решающие правила
- оперировать понятиями: вероятность и частота события, сумма и произведение вероятностей

Выпускник научится в 11-м классе (для успешного образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики):

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.
- Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.
- Иметь представление о законе больших чисел.
- Иметь представление о нормальном распределении.
- иметь представление об основах теории вероятностей
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и об их распределениях, о независимости случайных величин
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- вычислять, оценивать и сравнивать вероятности событий в реальной жизни
- выбирать методы представления и обработки данных

Текстовые задачи

- решать текстовые задачи разных типов повышенного уровня сложности
- анализировать условие задачи, описывать реальные ситуации с помощью математических моделей
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи
- использовать логические рассуждения при решении задачи
- анализировать и интерпретировать полученные решения, не противоречащие контексту
- решать задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

Выпускник получит возможность научиться в 10-11 классах (для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики):

Действительные числа и выражения

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
- применять при решении задач Основную теорему алгебры
- применять при решении задач целочисленные и целозначные многочлены
- владеть понятиями "приводимые и неприводимые многочлены" и применять их при решении задач

- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

Функции

- владеть понятием асимптоты и уметь находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты
- применять методы решения функциональных уравнений и неравенств

Элементы математического анализа

- оперировать понятием " первообразная" при решении задач
- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его применении
- вычислять с помощью интеграла объемы тел вращения

Уравнения и неравенства

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств
- свободно решать системы линейных уравнений
- использовать метод интервалов для решения неравенств
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами
- применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Йенсена, Бернулли

Элементы теории множеств и математической логики

- оперировать понятиями счетного и несчетного множества
- оперировать понятием определения, основными видами определений
- понимать суть косвенного доказательства
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств
- использовать теоретико-множественный язык для описания реальных процессов и явлений

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических представлений

Текстовые задачи

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

ГЕОМЕТРИЯ

Геометрическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях.

Изучение курса геометрии на **базовом уровне** ставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы геометрических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

На **углублённом уровне** в зависимости от потребностей обучающихся возможно изучение курса геометрии на двух уровнях: для подготовки специалистов инженерно-технического профиля и кадров для нужд науки.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие ключевые задачи:

—предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

—обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;

—в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

В соответствии с требованиями в программах выделены два уровня: **базовый** и **углублённый**.

Цели освоения программы базового уровня — обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики; при выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

Общая характеристика учебного предмета. Геометрическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных геометрических знаний затруднены восприятие и интерпретация окружающего мира, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде чертежей, составлять несложные алгоритмы и др.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ГЕОМЕТРИИ

Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

Геометрия

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*

- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников*;
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве*;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел* с применением формул;
- *вычислять расстояния и углы в пространстве*;
- *применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме*;
- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам*;
- *формулировать свойства и признаки фигур*;
- *доказывать геометрические утверждения*.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);
- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний*.

Векторы и координаты в пространстве

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

История и методы математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей*;
- *понимать роль математики в развитии России*;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение*;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе *характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства*;
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач*.

Углублённый уровень

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

Геометрия

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических

понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.
- 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 новые классы 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 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 ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов 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, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;

- иметь представление о развёртке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его 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 объёмов и площадей поверхностей подобных фигур;
- *иметь представление об аксиоматическом методе;*
- *владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;*
- *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;*
- *владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
- *владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- *иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- *иметь представление о конических сечениях;*
- *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;*
- *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
- *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;*
- *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
- *иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
- *применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;*
- *применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;*
- *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии — и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
- *иметь представление о трёхгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*
- *иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*
- *уметь применять формулы объёмов при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторов и их координат;
- 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;
- находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История и методы математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- 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;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Базовый уровень

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия: фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

Геометрия

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Представление об усечённом конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развёртка цилиндра и конуса.*

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот.*

Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов.*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Углублённый уровень

Геометрия

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

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

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. 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 трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды.

Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

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

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Площади поверхностей многогранников. *Развёртка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы.*

Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя.

Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. *Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. *Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

Векторы и координаты в пространстве

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.

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Тематическое планирование учебного материала Математика : алгебра и начала математического анализа

10 класс

4 часа в неделю, 140 часов в год

Пункт учебника	Изучаемый материал	Количество часов
1	Повторение материала 7-9 классов	3
2	Глава 1. Действительные числа	13
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
3	Глава 2. Числовые функции	11
	<i>Контрольная работа № 2</i>	2
4	Глава 3. Тригонометрические функции	25
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
5	Глава 4. Тригонометрические уравнения	10
	<i>Контрольная работа № 4</i>	2
6	Глава 5. Преобразование тригонометрических выраже-	32

	ний	
	<i>Контрольная работа №5</i>	2
7	Глава 6. Комплексные числа	9
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1
8	Глава 7. Производная	29
	<i>Контрольная работа № 7</i>	2
	<i>Контрольная работа № 8</i>	2
9	Глава 8. Комбинаторика	8
	<i>Контрольная работа № 9</i>	1

Тематическое планирование учебного материала
Математика : алгебра и начала математического анализа

11 класс

4 часа в неделю, 136 часов в год

Пункт учебника	Изучаемый материал	Количество часов
1	Повторение изученного материала 10 класса	4
2	Глава 1. Многочлены	10
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
3	Глава 2. Степени и корни. Степенные функции	24
	<i>Контрольная работа № 2</i>	2
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
4	Глава 3. Показательная функция	15
	<i>Контрольная работа № 4</i>	2
5	Глава 4. Логарифмическая функция	16
	<i>Контрольная работа № 5</i>	2
6	Глава 5. Первообразная и интеграл	9
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1
7	Глава 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики	9
8	Глава 7. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	33
	<i>Контрольная работа № 7</i>	2
	<i>Контрольная работа № 8</i>	2
9	Обобщающее повторение	16

Тематическое планирование учебного материала
Математика : геометрия

10 класс

2 часа в неделю, 70 часов в год

Пункт учебника	Изучаемый материал	Количество часов
1	Глава 1. Прямые и плоскости в пространстве	39
	Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей	17
	§ 2 Параллельность прямых и плоскостей	20
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
	<i>Зачёт № 1</i>	1
2	Глава 2. Многогранники	24
	Призма и пирамида	15
	Многогранные углы	3
	§5 Правильные многогранники	4

	Контрольная работа № 2	1
	Зачёт № 2	1
3	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса. Решение задач Контрольная работа № 3	7

Тематическое планирование учебного материала

Математика : геометрия

11 класс

2 часа в неделю, 68 часов в год

Пункт учебника	Изучаемый материал	Количество часов
1	Глава 3. Тела и поверхности вращения	20
	§ 6 Цилиндр и конус	8
	§ 7 Сфера и шар	10
	Контрольная работа № 4	1
	Зачёт № 3	1
2	Глава 4. Координаты и векторы	31
	Координаты точки и координаты вектора	9
	§9 Операции с векторами	8
	§10 Применение векторов и координат в решениях задач	12
	§11 Преобразования пространства	6
	Контрольная работа № 5	1
	Зачёт № 4	1
3	Заключительное повторение. Решение задач Контрольная работа № 6	17

Тематическое планирование учебного материала
Математика : алгебра и начала математического анализа

10 класс

4 часа в неделю, 140 часов в год

Пункт учебника	Изучаемый материал	Количество часов
	Повторение материала 7-9 классов	3
	Глава 1. Действительные числа	13
1	Натуральные и целые числа	3
2	Рациональные числа	2
3	Иррациональные числа	2
4	Множество действительных чисел	1
5	Модуль действительного числа	2
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
6	Метод математической индукции	2
	Глава 2. Числовые функции	11
7	Определение числовой функции и способы ее задания	2
8	Свойства функции	3
9	Периодические функции	2
10	Обратная функция	2
	<i>Контрольная работа № 2</i>	2
	Глава 3. Тригонометрические функции	25
11	Числовая окружность	2
12	Числовая окружность на координатной плоскости	2
13	Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	3
14	Тригонометрические функции числового аргумента	2
15	Тригонометрические функции углового аргумента	2
16	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики	3
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
17	Построение графика функции $y = \sin(x)$	2
18	Построение графика функции $y = \cos(x)$	2
19	График гармонического колебания	1
20	Функции $y = \tan x$, $y = \cot x$, их свойства и графики	2
21	Обратные тригонометрические функции	3
	Глава 4. Тригонометрические уравнения	10
22	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	4
23	Методы решения тригонометрических уравнений	4
	<i>Контрольная работа № 4</i>	2
	Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений	32
24	Синус и косинус суммы и разности аргументов	3
25	Тангенс суммы и разности аргументов	2
26	Формулы приведения	2
27	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	3
28	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3
29	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2
30	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду	12

	Csin (x+t)	
31	Методы решения тригонометрических уравнений	3
	<i>Контрольная работа №5</i>	2
	Глава 6. Комплексные числа	9
32	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2
33	Комплексные числа и координатная плоскость	1
34	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2
35	Комплексные числа и квадратные уравнения	1
36	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	2
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1
	Глава 7. Производная	29
37	Числовые последовательности	2
38	Предел числовой последовательности	2
39	Предел функции	2
40	Определение производной	2
41	Вычисление производных	3
42	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	2
43	Уравнение касательной к графику функции	3
	<i>Контрольная работа № 7</i>	2
44	Применение производной для исследования функции	3
45	Построение графиков функции	2
46	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений функции	4
	<i>Контрольная работа № 8</i>	2
	Глава 8. Комбинаторика	8
47	Правило умножения. Комбинаторные задачи. перестановки и факториалы	2
48	Выбор нескольких вариантов. Биномиальные коэффициенты	2
49	Случайные события и их вероятности	3
	<i>Контрольная работа № 9</i>	1

Тематическое планирование учебного материала
Математика : алгебра и начала математического анализа

11 класс

4 часа в неделю, 136 часов в год

Пункт учебника	Изучаемый материал	Количество часов
	Повторение изученного материала 10 класса	4
	Глава 1. Многочлены	10
1	Многочлены от одной переменной	3
2	Многочлены от нескольких переменных	3
3	Уравнения высших степеней	3
	<i>Контрольная работа № 1</i>	1
	Глава 2. Степени и корни. Степенные функции	24
4	Понятие корня n-й степени из действительного числа.	2
5	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	3
6	Свойства корня n-й степени	3

7	Преобразование выражений, содержащих радикалы	4
	<i>Контрольная работа № 2</i>	2
8	Понятие степени с любым рациональным показателем	3
9	Степенные функции, их свойства и графики	4
10	Извлечение корней из комплексных чисел	2
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
	Глава 3. Показательная и логарифмическая функции	31
11	Показательная функция, ее свойства и график	3
12	Показательные уравнения	3
13	Показательные неравенства	2
14	Понятие логарифма	2
15	Логарифмическая функция, ее свойства и график	3
	<i>Контрольная работа № 4</i>	2
16	Свойства логарифмов	4
17	Логарифмические уравнения	4
18	Логарифмические неравенства	3
19	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	3
	<i>Контрольная работа № 5</i>	2
	Глава 4. Первообразная и интеграл	9
20	Первообразная и неопределенный интеграл	3
21	Определенный интеграл	5
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1
	Глава 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики	9
22	Вероятность и геометрия	2
23	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3
24	Статистические методы обработки информации	2
25	Гауссова кривая. Закон больших чисел.	2
	Глава 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	33
26	Равносильность уравнений	4
27	Общие методы решения уравнений	3
28	Равносильность неравенств	3
29	Уравнения и неравенства с модулем	3
	<i>Контрольная работа № 7</i>	2
30	Уравнения и неравенства со знаком радикала	3
31	Уравнения и неравенства с двумя переменными	2
32	Доказательство неравенств	3
33	Системы уравнений	4
	<i>Контрольная работа № 3</i>	2
34	Задачи с параметрами	4
	Обобщающее повторение	16

Тематическое планирование учебного материала

Математика : геометрия

10 класс

2 часа в неделю, 70 часов в год

Пункт учебника	Изучаемый материал	Количество часов
	Глава 1. Прямые и плоскости в пространстве	39
	Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей	17

1	Аксиомы и первые теоремы стереометрии	2
2	Перпендикуляр к плоскости	2
3	Наклонная к плоскости	2
4	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
5	Теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости	2
6	Угол между прямой и плоскостью	1
7	Тетраэдр	1
8	Двугранный угол	2
9	Угол между плоскостями	1
	Решение задач по теме «Прямые и плоскости в пространстве»	3
	§ 2 Параллельность прямых и плоскостей	20
10	Параллельные и скрещивающиеся прямые	2
11	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	2
12	Параллельная проекция	3
13	Параллельность прямой и плоскости	2
14	Параллельные плоскости	3
15	Прямоугольный параллелепипед	3
16	Расстояние и угол между скрещивающимися прямыми	3
	Решение задач по теме «Прямые и плоскости в пространстве»	2
	Контрольная работа № 1	1
	Зачёт № 1	1
	Глава 2. Многогранники	24
	Призма и пирамида	15
17	Геометрические тела и поверхности	1
18	Многогранник	1
19	Объём тела	1
20	Призма	2
21	Параллелепипед	2
22	Пирамида	2
23	Объём пирамиды	2
	Решение задач по теме «Многогранники»	4
	Многогранные углы	3
24	Трёхгранный угол	2
25	Многогранный угол	1
	§5 Правильные многогранники	4
26	Виды правильных многогранников	1
27	Симметрия правильных многогранников	2
28	Теорема Эйлера	1
	Контрольная работа № 2	1
	Зачёт № 2	1
	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса. Решение задач Контрольная работа № 3	7

Тематическое планирование учебного материала

Математика : геометрия

11 класс

2 часа в неделю, 68 часов в год

Пункт учебника	Изучаемый материал	Количество часов
	Глава 3. Тела и поверхности вращения	20
	§ 6 Цилиндр и конус	8

29	Цилиндр	1
30	Площадь поверхности и объём цилиндра	2
31	Конус	1
32	Площадь поверхности и объём конуса	2
	Решение задач по теме «Цилиндр и конус»	2
	§ 7 Сфера и шар	10
33	Сфера	2
34	Касательная плоскость к сфере	1
35	Взаимное расположение сферы и прямой	1
36	Объём шара	2
37	Объём шарового сегмента и шарового сектора	1
38	Площади сферы и её частей	1
	Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения»	2
	Контрольная работа № 4	1
	Зачёт № 3	1
	Глава 4. Координаты и векторы	31
	Координаты точки и координаты вектора	9
39	Прямоугольная система координат	1
40	Координаты середины отрезка	2
41	Векторы	2
42	Координаты вектора	2
43	Угол между векторами	2
	§9 Операции с векторами	8
44	Сумма и разность векторов	2
45	Произведение вектора на число	2
46	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	2
47	Скалярное произведение векторов	2
	§10 Применение векторов и координат в решениях задач	12
48	Уравнения сферы и плоскости	2
49	Расстояние от точки до плоскости	1
50	Вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми	1
51	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2
52	Обобщённый признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
53	Метод проекций в задачах на сечения многогранников	2
	Решение задач по теме «Применение векторов и координат в решении задач»	3
	§11 Преобразования пространства	6
54	Движения пространства	1
55	Некоторые виды движений	1
56	Преобразование подобия	1
57	Прямая и сфера Эйлера	1
	Решение задач по теме «Координаты и векторы»	2
	Контрольная работа № 5	1
	Зачёт № 4	1
	Заключительное повторение. Решение задач Контрольная работа № 6	17

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 классы: учеб. Для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/Бутузов В.Ф., Прасолов В.В. ;под редакцией Садовниченко В.А. – 7-е изд.-М.: Просвещение, 2021.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1./А.Г.Мордкович, П.В.Семенов-10 –е изд., М.: Мнемозина, 2020.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2.подред.А.Г.Мордковича-10 –е изд., М.: Мнемозина, 2020.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1./А.Г.Мордкович, П.В.Семенов-10 –е изд., М.: Мнемозина, 2021.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2.подред.А.Г.Мордковича-10 –е изд., М.: Мнемозина, 2021.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Учебник: Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Методическое пособие для учителя. (профильный уровень) - Мордкович А.Г., Семенов П.В.

Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Методическое пособие для учителя. (профильный уровень) - Мордкович А.Г., Семенов П.В.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>
2. Математические олимпиады и олимпиадные задачи, – [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.zaba.ru>.
3. Методика преподавания математики – [электронный ресурс], – режим доступа: <http://methmath.chat.ru>.
4. Реестр примерных общеобразовательных программ [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.fgosreestr.ru>.
5. Путеводитель «В мире науки» для школьников [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.uic.ssu.samara.ru>
6. Электронная хрестоматия по методике преподавания математики [электронный ресурс], – режим доступа: <http://fmi.asf.ru>.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Интерактивная доска, доска магнитно - меловая

Набор плакатов, чертежные инструменты для доски

Мел (белый и цветной), магниты

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Чертежные инструменты: линейка, циркуль, треугольники (45* и 45*; 30* и 60*), транспортир.

ПРИЛОЖЕНИЯ

к рабочей программе «Алгебра и начала анализа – 10 класс» (профильный уровень) авторы учебника Мордкович А.Г., Семенов П.В.

Приложение №1

Вид контроля. Измерители.

I. К уроку №1

Упростите выражение:

$$а). (a + \frac{5-a^2}{1+a}) : \frac{a+5}{a^2+2a+1}; \quad б). \frac{x+y}{y} (\frac{x}{y} - \frac{x}{x+y});$$

$$в). \frac{1-2m}{m-1} + \frac{m+1}{m} : \frac{m^2-1}{m}; \quad г). (k + \frac{3k}{k-3}) : \frac{k^2}{k^2-9}$$

II. К уроку №2

Определите область определения функций, перечислите их свойства и постройте графики функций.

$$y = 2x - 3; \quad y = 4 - x; \quad y = -3x;$$

$$y = x^2 - 4x; \quad y = 2x^2; \quad y = -x^2 + 4;$$

$$y = x^2 - 2x - 3; \quad y = \frac{1}{4}x; \quad y = \sqrt{x}$$

III. К уроку №3

Решите неравенство:

$$а). 3 + x \geq 2;$$

$$б). 6 - 5 < 1;$$

$$в). \frac{x}{4} \leq 2;$$

$$г). 3(1-x) > 2(1-2x);$$

$$д). x^2 \leq 9;$$

$$е). x^2 - 4 \geq 0;$$

$$ж). x^2 + 3x \geq 0;$$

$$з). x^2 - 3x - 4 \leq 0;$$

$$и). x^2 - 5x + 4 > 0$$

Решите систему неравенств:

$$а). \begin{cases} 3x > 6 \\ 9 + 4x > 1 \end{cases};$$

$$б). \begin{cases} 1 - 5x \geq 6 \\ 2(3 + x) \geq 4 \end{cases};$$

$$в). \begin{cases} 3(2 - x) > 0 \\ 5x + 2 > 4x \end{cases}$$

Приложение №2

К урокам 7,8

Обозначить на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу

$$2\pi; \quad \frac{\pi}{3}; \quad \frac{5\pi}{6}; \quad \frac{\pi}{4}; \quad -\frac{\pi}{2}$$

Найти декартовы координаты точек

$$\pi; \quad \frac{\pi}{3}; \quad \frac{5\pi}{6}; \quad -\frac{\pi}{4}$$

К урокам 9,10,11.

Вычислите $\sin t$, $\cos t$, $\operatorname{tg} t$ и $\operatorname{ctg} t$, если

$$а). t = \frac{\pi}{4}; \quad б). t = -\frac{\pi}{6}$$

Определите знак числа

$$\cos 6; \quad \sin \frac{5\pi}{9}; \quad \operatorname{tg} 2; \quad \sin 153^\circ; \quad \cos 215^\circ; \quad \operatorname{tg} \frac{6\pi}{7}$$

К уроку №12

$$1). \text{Известно, что } \sin t = -\frac{15}{17}; \quad \pi < t < \frac{3\pi}{2}$$

Вычислите $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$.

2). Найдите значения выражения

$$а). \sin -\left(\frac{\pi}{6}\right) + \cos -\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$б). \operatorname{tg} 225^{\circ} + \operatorname{ctg} (-45^{\circ})$$

$$в). \sin^2 315^{\circ} + \cos (-90^{\circ})$$

$$г). \operatorname{tg} \frac{5\pi}{6} \cdot \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{3}$$

$$д). \sin \left(-\frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos^2 \frac{\pi}{4} \cdot \operatorname{tg} \left(-\frac{3\pi}{4}\right)$$

3). Докажите тождество

$$а). (\sin t + \cos t)^2 + (\sin t - \cos t)^2 = 2$$

$$б). (\sin^2 t + \operatorname{tg}^2 t \cdot \sin^2 t) = \operatorname{tg}^2 t$$

К уроку №13

1). Найдите радианную меру угла, равного:

$$а). 10^{\circ}, б). 18^{\circ}, в). 120^{\circ}, г). 270^{\circ}, д). 225^{\circ}$$

2). Переведите из радианной меры в градусную

$$а). \frac{3\pi}{4}; б). \frac{11\pi}{3}; в). \frac{5\pi}{8}; г). \frac{11\pi}{12}$$

Приложение №3

К уроку №15.

Вычислите при помощи формул приведения

$$\sin 600^{\circ} + \operatorname{tg} 480^{\circ}$$

$$\cos \frac{11\pi}{3} \cdot \operatorname{ctg} \left(-\frac{21\pi}{4}\right)$$

Упростите выражение

$$а). \frac{\sin(\pi - t)}{2 \cos\left(\frac{\pi}{2} + t\right)}$$

$$б). \frac{2 \cos\left(\frac{3\pi}{2} + t\right)}{\sin(\pi + t)}$$

К уроку №16.

Решите уравнение

$$2 \cos(2\pi + t) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right) = 3$$

$$\sin^2(\pi + t) + \cos^2(2\pi - t) = 0$$

К урокам №17,18.

Построить графики функций

$$y = \sin x; \quad y = \cos x; \quad y = \sin x + 1; \quad y = \cos x - 2$$

Принадлежит ли графику функции $y = \cos x$ точка с координатами $\left(\frac{\pi}{3}; \frac{1}{2}\right)$?

К уроку №19.

Решите графически уравнение

$$\sin x = x + \pi; \quad \sin x = x^2 + 1; \quad \cos x = \sqrt{x - \frac{\pi}{2}}$$

$$\sin x = \cos x; \quad \cos x = |x| + 1;$$

К уроку №20.

Докажите, что данное число π является периодом заданной функции

а). $y = \sin 2x$ $T = \pi$

б). $y = \cos \frac{3x}{4}$ $T = \frac{8\pi}{3}$

Построить график периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 4$, если известно, что $f(x) = \frac{x^2}{2}$ на отрезке $[-2; 2]$.

К урокам №21-24.

Построить графики функций

а). $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 2$

$y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 1$

б). $y = 3\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$

$y = -0,5\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

в). $y = -2,5\sin x - 0,5$

г). $y = \cos \frac{x}{3}, \quad y = -\sin 3x$

$y = 2\cos 2x, \quad y = \sin \frac{2x}{3}$

д). $y = 2\cos 0,5\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$

$y = 0,5\sin 2\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$

К уроку №25.

Постройте график функции

$y = \operatorname{tg} 2x - 3$

$y = \operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$

Решите графически уравнение

$\operatorname{tg} x = 1,$

$\operatorname{ctg} x = -1$

К урокам №26-28.

а). Вычислить:

$\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}; \arcsin 1; \arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right); \operatorname{arctg} 1; \operatorname{arcctg}(-1)$

б). Найти область определения функций

$y = \arcsin x, \quad y = \arcsin(5 - 2x),$

$y = \arccos(x - 1), \quad y = \arccos 2x,$

$y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x}, \quad y = \arg \operatorname{tg} \frac{1}{x}$

в). Найти область значений функций

$y = 2\arcsin x, \quad y = \pi - 2\arcsin 2x,$

$y = -\frac{1}{2}\arccos x, \quad y = \pi - 2\operatorname{arctg} x$

г). Построить графики функций

$y = \arccos(-x)$

$y = \arccos(x + 2) + \frac{\pi}{3}$

$y = 2\arcsin x$

$y = \operatorname{arcctg}(x + 2) - \frac{\pi}{2}$

$y = \operatorname{arctg} 3x$

д). Вычислите

$$\cos(\arcsin(-\frac{5}{13}))$$

$$\sin(\arctg \frac{3}{4})$$

$$\operatorname{tg}(\arcsin 0,6)$$

$$\operatorname{ctg}(\arccos \frac{4}{5})$$

К уроку №29.

Исследуйте на четность функции

$$a). y = \frac{\operatorname{arg} \operatorname{tg} x}{x^4}$$

$$б). y = \arcsin x + \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x$$

$$в). 2\operatorname{arcc} \operatorname{tg} x + x^5 - 9\arcsin 2x$$

Приложение №4

К уроку №33

Решите уравнение

$$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$\cos x = \frac{1}{2}$$

$$\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3};$$

$$\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$$

Решите неравенство

$$\cos x > \frac{1}{2};$$

$$\sin x \leq \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$\operatorname{tg} x > 1;$$

$$\operatorname{ctg} x \leq \frac{1}{7}$$

К урокам №34-36

Знать формулы для решения тригонометрических уравнений по формулам.

$$\cos x = a, \quad x = \pm \arccos a + 2\pi n \quad (n \text{ любое } |a| \leq 1)$$

$$\sin x = a, \quad x = (-1)^n \arcsin a + \pi n \quad (n \text{ любое } |a| \leq 1)$$

$$\operatorname{tg} x = a, \quad x = \operatorname{arctg} a + \pi n,$$

$$\operatorname{ctg} x = a, \quad x = \operatorname{arcc} \operatorname{tg} a + \pi n, \quad (\text{всюду } n \in \mathbb{Z})$$

Знать соотношения для арккосинуса, арксинуса, арктангенса и арккотангенса.

Решите уравнения:

$$\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = -1$$

$$2\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3};$$

$$\operatorname{ctg}\left(-\frac{x}{2}\right) = 1$$

К уроку №37

Решите неравенства

$$4\sin^2 t < 1$$

$$3\cos^2 t < \cos t$$

$$\sin 2x < \frac{1}{2}$$

$$\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) > \frac{1}{3}$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right) < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

К уроку №38

Решить уравнения

а). $3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0$

в). $\sin^2 x + 2\sin x \cos x = 0$

$6\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

$\sqrt{3}\cos^2 x = \sin x \cos x$

$2tg^2 x + 3tg x - 2 = 0$

г). $\sin^2 x + 2\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$

$4\cos^2\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 3 = 0$

$\sin^2 \frac{x}{2} - 3 = \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$

$tg^3 x + tg^2 x - 3tg x = 3$

$tg x \cdot \sin 2x = 0$

б). $\sin x = \frac{3}{4} \cos x$

$\sin x + \sqrt{3} \cos x = 0$

Приложение №5К урокам №43-45

1. Найдите значения выражения

а). $\sin 81^\circ \cos 21^\circ - \cos 81^\circ \sin 21^\circ$

б). $\cos \frac{5\pi}{8} \cdot \cos \frac{\pi}{8} - \sin \frac{5\pi}{8} \sin \frac{\pi}{8}$

2. Упростите выражения

а). $\cos x \cos y - \cos(x - y)$

б). $\sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha$

3. Докажите тождество

$\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \sin \beta$

К урокам №46-48

1. Решить уравнение

а). $\sin 5x \cdot \cos x - \cos 5x \cdot \sin x = 0$

б). $tg x + tg 3x = 1 - tg x \cdot tg 3x$

2. Решить неравенство

$\sin x \cos 3x + \cos x \sin 3x > \frac{1}{2}$

Приложение №6К урокам №50-51

1. Упростите выражение

а). $\frac{\cos 2t}{\cos + \sin t} - \cos t$

б). $\frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$

2. Известно, что $\sin t = \frac{5}{13}$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ Найти $\sin 2t$, $\cos 2t$, $tg 2t$, $ctg 2t$

Решите уравнение

а). $\sin 2x - 2\cos x = 0$

б). $\sin x \cos x = \frac{1}{4}$

К урокам №52-54

1. Докажите тождество

$$a). \sin^2 2t = \frac{1 - \cos 4t}{2}$$

$$б). \frac{\sin 2t}{1 + \cos 2t} \cdot \frac{\cos t}{1 + \cos t} = \operatorname{tg} \frac{t}{2}$$

2. Решите уравнение

$$a). 1 - \cos x = 2 \sin \frac{x}{2}$$

$$б). \sin^2 2x = 1$$

$$\cos^2 4x = \frac{1}{2}$$

3. Решите неравенство

$$4 \sin^2 3x < 3$$

$$4 \cos^2 \frac{x}{4} > 1$$

К урокам №55-56

1. Представьте в виде произведения

$$a). \sin 40^\circ + \sin 16^\circ$$

$$б). \sin \frac{\pi}{5} - \sin \frac{\pi}{10^\circ}$$

$$в). \cos 46^\circ - \cos 74^\circ$$

$$г). \operatorname{tg} 20^\circ + \operatorname{tg} 40^\circ$$

2. Решите уравнение

$$a). \cos x + \cos 3x = 0$$

$$б). \sin 3x = \sin 17x$$

К урокам №57-58

Преобразуйте произведение в сумму

$$a). \sin 23^\circ \cdot \sin 32^\circ$$

$$б). \cos \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$$

Решите уравнение

$$2 \sin x \cos 3x + \sin 4x = 0$$

К урокам №59-631. Преобразовать выражение к виду $C \sin(x+t)$ или $C \cos(x+t)$

$$a). \sqrt{3} \sin x + \cos x$$

$$б). 3 \sin x + 4 \cos x$$

2. Решите уравнение

$$\sqrt{3} \cos x - \sin x = -\sqrt{3}$$

$$\sin x - \cos x = 1$$

$$\cos 2x + \sqrt{3} \sin 2x = \sqrt{2}$$

Приложение №7.К уроку №65

1). Докажите, что сумма четных чисел есть четное число.

2). Число $14a + 11b$ не делится на 5, докажите, что $9a + b$ не делится на 5.3). Найти последнюю цифру числа 2^{1047} , 3^{1641}

К уроку №66

- 1). Найти НОД и НОК чисел 154 и 210.
- 2). Найти все простые числа **p** и **q** такие, что $5p + 17q = 140$
- 3). Разложите на простые множители число 504
- 4). Сколькими нулями оканчивается число $20'$

К уроку №67

- 1). Найти остаток от деления на 3 числа 1 234 321
- 47 заполните □ 2). В числе 23 пропуск такой цифрой, чтобы число делилось на 3.

К уроку №68

- 1). Сколько целых чисел заключено между числами $\frac{1111}{37}$ и $\frac{11512}{361}$?
- 2). Запишите обыкновенную дробь в виде бесконечной десятичной периодической дроби $\frac{2}{3}$
- 3). Запишите число в виде обыкновенной несократимой дроби 12,0 (006).

К уроку №69

- 1). Докажите иррациональность $\sqrt{2}$
- 2). Какое из данных чисел является:
 $2, (2345), \sqrt{0,(4)}, 1 + \sqrt{12} - 2\sqrt{3}$?
- 3). Найти хотя бы одно иррациональное число, расположенное на отрезке $[0;1]$.

К уроку №70

- 1). Определите промежутки знакопостоянства функции $y = \frac{(4x-7)^2}{(19x-43)^3(17x-39)}$
- 2). Расположите на числовой прямой числа а, в, о, если
а). $\begin{cases} av < 0 \\ a + v < 0 \end{cases}$ б). $\begin{cases} av > 0 \\ a + v > 0 \end{cases}$
- 3). Решите уравнения
 $[x]=1, \quad [x]=-11$

К урокам №71,72

- 1). Решить уравнение
 $|x+4|=5, \quad |x-4|=|5x|,$
 $|x-14|=8+2x$
- 2). Решить неравенство
 $|x+4| < 2x$
- 3). Найти модуль числа $|1-\sqrt{2}|$
- 4). Построить график функции
 $y = |x-5|, \quad y = |x+3| + |1-x|$

К урокам №75-76

Докажите, что при любом натуральном значении **n** выполняется равенство

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ №8.

К урокам №77,78

- 1). Вычислить:

$$i(1+i), \quad (1-2i)(1+i), \quad (1+i)^2, \quad \frac{1}{i}, \quad \frac{1-i}{i}$$

2). Решить уравнение

$$\begin{array}{ll} а). iz = 1 & в). iz = (1-i) \\ б). (1+i)z = 1 & г). (1+i)z = (1-i) \end{array}$$

К уроку №79

- 1). Отметьте на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам $z_1 = -5-4i$, $z_2 = 1+8i$.
- 2). Изобразите на координатной плоскости множество всех комплексных чисел Z , удовлетворяющих заданному условию:
 - а). действительная часть равна -2
 - б). мнимая часть равна 3 или 4
 - в). $\operatorname{Re} z = \operatorname{Im} z$
 - г). $\operatorname{Re} z = (\operatorname{Im} z)^2$
- 3). Решите уравнение
 - а). $z \operatorname{Re} z = 1$
 - б). $z \operatorname{Re} z = \bar{z} \operatorname{Im} z$

К уроку №80

- 1). Найти модуль комплексного числа

$$6 - 8i, \quad i(2+i)$$
- 2). Изобразите на комплексной плоскости множество всех чисел Z , удовлетворяющих заданному условию
 - а). $|z| = 3$
 - б). $|z+2i| = 2$
- 3). Число Z задано в тригонометрической форме. Укажите его стандартную тригонометрическую форму

$$z = \cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4}$$
- 4). Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме

$$\begin{array}{lll} а). 4 + 4i & б). 4 - 4\sqrt{3}i & в). 3 - 4i \end{array}$$

К уроку №81

- 1). Решить уравнение

$$z^2 - 2z + 2 = 0$$
- 2). Вычислить

$$\sqrt{18+8i}$$
- 3). Изобразить на комплексной плоскости число Z и множество

$$\sqrt{z}, \text{ если } |z| = 1, \operatorname{arg}(z) = \frac{\pi}{2}$$

К урокам №82,83

- 1). Вычислить

$$\begin{array}{l} а). (\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)^8 \\ б). (1+i)^4 \\ в). (1+\sqrt{3}i)^{-3} \\ г). \sqrt[3]{64}, \sqrt[3]{125i} \end{array}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ №9.

К урокам №86,87

1. Числовая последовательность (y_n) задана формулой $y_n = \frac{n+3}{2n-1}$
 - а). Вычислите первые четыре члена данной последовательности.
 - б). Является ли членом последовательности число $\frac{2}{3}$?
2. Составьте формулу n -ого члена последовательности

2, 5, 10, 17, 26,

3. Постройте график последовательности

$$y_n = -(n-2)^2 + 4$$

К уроку №88

1. Составьте уравнение горизонтальной асимптоты графика последовательности

$$y_n = 4 + \frac{1}{n} - \frac{2}{n^2}$$

2. Вычислите

$$a). \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2^n}\right)$$

$$б). \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n+4}{3n+1}$$

$$b). \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^2-3}{(n+2)^2}$$

К уроку №89

1. Найдите сумму геометрической прогрессии 9, 3, 1,

2. Сумма геометрической прогрессии (b_n) равна 123, первый член прогрессии равен 41. Найдите знаменатель прогрессии.

3. Найти сумму геометрической прогрессии (b_n), если $b_n = \frac{20}{3^{n-1}}$

К уроку №90

Вычислите

$$a). \lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 4x + 7)$$

$$в). \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{x + 6}$$

$$б). \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5}}{x}$$

$$г). \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{2t}$$

К уроку №91

Для функции $y=5x+1$ найдите:

- приращение функции Δy при переходе от точки x_0 к точке $x_0 + \Delta x$;
- отношение приращения функции Δy к приращению аргумента Δx ;
- предел отношения приращения функции к приращению аргумента.

К уроку №92

1. Закон движения точки по прямой задается формулой $S(t)=t^2+3$, где t - время (в секундах), $S(t)$ - отклонение точки в момент времени t (в метрах) от начального положения. Найдите мгновенную скорость движения точки в момент времени t , если $t=0,75$ с.

2. Определить значение $f'(x)$ для функции $y=f(x)$ по графику.

К урокам №93-96

1. Найти значение производной функции $y=f(x)$ в точке x_0 , если $f(x)=\sqrt{x}$, $x_0=25$

2. Найти скорость изменения функции $y=-5x+4$

3. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y=f(x)$ в точке с абсциссой x_0 , если $f(x)=\cos x$,

$$x_0 = -\frac{\pi}{6}$$

4. Найти производную функции:

$$a).y = x^3 - 2x^2 + x + 2$$

$$б).y = \sqrt{x}(2 \sin x + 1)$$

$$в).y = \frac{1}{x^2}$$

$$г).y = \frac{1}{\cos x}$$

$$д).y = \frac{3x^2 - 2}{x^3}$$

$$е).y = \operatorname{tg} x + \frac{1}{x}$$

5. Найдите тангенс угла φ между касательной к графику функции $y = 0,25 \operatorname{tg} x$ в точке с абсциссой $x_0 = -\frac{\pi}{6}$ и положительным направлением оси O_x . Определите, острым или тупым является угол φ .

К урокам №97-98

Найти производную функции

$$a).y = (8x - 15)^5$$

$$б).y = \sqrt{3 - 2x}$$

$$в).y = \sin\left(4x + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$г).y = \frac{1}{1 - 3x}$$

$$д).y = \arcsin 3x$$

$$е).y = \operatorname{arctg} x^2$$

$$ё).y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x}$$

$$ж).y = (\arccos x)^3$$

К урокам №99-100

1. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x = a$, если $f(x) = -\frac{2}{3x - 4}$, $a = 1$
2. Найти абсциссы точек графика функции $y = x - \sqrt{x} + 9$, в которых угловой коэффициент касательной равен -1
3. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2x^2 + 3x + 4$ в точке с абсциссой $x = 2$

К урокам №103-108

1. Найти точки экстремума функции и определить их характер

$$a).y = x^3 + 3x^2 + 4$$

$$б).y = \frac{x^2}{1 - x}$$

2. Исследуйте и постройте график функции

$$a).y = -x^3 - 3x^2 + 4$$

$$б).y = x^4 - 8x^2 + 7$$

$$в).y = (x - 1)^3(x + 3)$$

$$г).y = \frac{12x}{9 + x^2}$$

К урокам №109-111

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции:

$$a). y = (12 - x)\sqrt{x} \quad \text{на отрезке } [1; 9]$$

$$б). y = \sin 2x \quad \text{на отрезке } \left[\frac{\pi}{12}; \frac{\pi}{2} \right]$$

2. Число 16 представлено в виде произведения двух положительных множителей так, что сумма их квадратов имеет наименьшее значение. Найти эти множители.

ПРИЛОЖЕНИЕ №10.

К урокам №114, 115

1. Двухзначное число составляют из цифр 0, 1, 3, 4, 5, 6, 9 (повторения цифр допустимы).

а). Сколько всего можно составить чисел?

б). Сколько всего можно составить чисел больших 50?

в). Сколько всего можно составить нечетных чисел?

г). Сколько всего можно составить нечетных чисел, меньших 55?

2. Вычислите

$$a). \frac{7!+8!}{5!+6!}$$

$$б). \frac{1}{4!} + \frac{10}{5!} + \frac{630}{6!}$$

3. Сколькими нулями оканчивается число $10!$, $15!$

К уроку №116

1. Встретились несколько человек и стали здороваться друг с другом. Рукопожатий было от 60 до 70. Сколько человек встретилось, если известно, что:

а). каждый здоровался с каждым;

б). только один человек не здоровался ни с кем;

в). только двое не поздоровались между собой;

г). четверо поздоровались только между собой и остальные поздоровались только между собой.

2. Вычислите

$$a). C_{17}^2; C_{100}^2;$$

$$б). A_{10}^3; A_8^5;$$

$$в). C^{\frac{2}{27}} - C_{26}^2;$$

$$г). \frac{A_8^6}{A_{10}^2}$$

3. Решите уравнение

$$a). C_x^3 = 2C_x^2$$

$$б). A_x^5 = 18A_{x-2}^4$$

$$в). C_x^3 = A_x^2$$

К уроку №117

Выпишите треугольник Паскаля до седьмой строки включительно.

Найдите сумму всех чисел в третьей строке треугольника Паскаля.

К урокам №118-120

1. Случайным образом выбирают двухзначное натуральное число. Найдите вероятность того, что оно:

а). делится на 5,

б). не делится на 29.

2. В темном ящике 8 белых и 7 черных шаров. Вы случайно вытаскиваете одновременно 4 шара. Найдите вероятность того, что
- а). все шары белые;
 - б). имеется, как минимум, три белых шара;
 - в). имеется, как минимум, два черных шара;
 - г). есть хотя бы один белый шар.