

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Хмельниковская средняя общеобразовательная школа**

«Согласовано»	«Согласовано»	«Утверждаю»
Руководитель МО <i>Зеткина Г. Н.</i> (подпись)  Протокол № <i>1</i>	Заместитель директора по УВР <i>Зеткина Г. Н.</i> (подпись)	Директор МОУ Хмельниковская СОШ <i>Мироненко Т. В.</i> (подпись) Приказ по школе № <i>1029</i>
от « <i>10</i> » <i>09</i> 2022 г.	« <i>10</i> » <i>09</i> 2022 г.	от « <i>10</i> » <i>09</i> 2022 г.

**Рабочая программа  
по математике (алгебре и началам анализа, геометрии)  
для 10 класса среднего общего образования  
(углубленный уровень)**

**Учитель математики  
Маркова М.С.**

2022 - 2023 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для учащихся 10 класса составлена на основе следующих нормативных документов и методических материалов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ. – (со всеми изменениями и дополнениями)
2. Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р.
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"» (Зарегистрирован 18.12.2020 № 61573).
4. Приказ Министерства образования и науки РФ № 413 от 17 мая 2012 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями).
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.08.2020 № 442 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (Зарегистрирован 06.10.2020 № 60252).
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 465 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» (Зарегистрирован 25.12.2019 № 56982)
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 20.05.2020 г. № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность» (Зарегистрирован 14.09.2020 № 59808). – (с изменениями Приказ № 766 от 23 декабря 2020 г.)
8. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)).
9. Основная образовательная программа среднего общего образования МОУ Хмельниковская СОШ.
10. Учебного плана МОУ Хмельниковская СОШ на 2022 – 2023 учебный год;
11. Методическое письмо о преподавании учебного предмета «Математика» в общеобразовательных учреждениях Ярославской области на 2022-2023 учебный год.
12. Программы. Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы /авт.-сост. И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович. Геометрия. 10 – 11 классы. Сборник рабочих программ / составитель: Т. А. Бурмистрова.
13. УМК коллектива под руководством А. Г. Мордковича (Алгебра и начала математического анализа); коллектива под руководством Л. С. Атанасяна (Геометрия)
14. Примерная программа воспитания п.3.4 «Модуль «Школьный урок» от 2 июня 2020 года. Протокол №2/20

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования основные цели завершающего этапа школьного образования состоят:

- в завершении формирования у обучающихся - средствами культуры, науки, искусства, литературы – общей культуры и относительно целостной системы знаний, деятельностей и представлений о природе, обществе и человеке;
- формировании устойчивой потребности учиться, готовности к непрерывному образованию, саморазвитию и самовоспитанию, к созидательной и ответственной трудовой деятельности на благо семьи, общества и государства;
- развитие индивидуальности и творческих способностей с учетом профессиональных намерений, интересов и запросов обучающихся, необходимости эффективной подготовки выпускников к освоению программ профессионального образования;
- обеспечение условий обучения и воспитания, социализации и духовно-нравственного развития обучающихся, формирование гражданской идентичности, социального становления личности, самореализации в социально и личностно значимой деятельности.

#### **Изучение математики направлено на достижение следующих целей:**

- овладение системой математических понятий, законов и методов, изучаемых в пределах основной образовательной программы среднего общего образования;
- осознание и объяснение роли изученных понятий, законов и методов в описании и исследовании реальных процессов и явлений; понимание основ аксиоматического построения теорий; представление о математическом моделировании и его возможностях;
- овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; самостоятельное проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач;
- выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решение текстовых задач; исследование функций; оценка вероятности наступления событий в простейших ситуациях;
- изображение плоских и пространственных геометрических фигур, их комбинаций; чтение геометрических чертежей; описание и обоснование свойств фигур и отношений между ними;
- становление мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и самообразования;
- осознание и выявление структуры доказательных рассуждений, логического обоснования доказательств; осмысление проблемы соответствия дедуктивных выводов отвлеченных теорий и реальной жизни;
- овладение основными понятиями, идеями и методами математического анализа, теории вероятностей, статистики и геометрии; способность применять полученные знания для описания и анализа проблем из реальной жизни;
- готовность к решению широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных предметов, к поисковой и творческой деятельности, в том числе при решении нестандартных задач;
- овладение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации хода рассуждения.

### **МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный план МОУ Хмельниковская СОШ 2022 – 2023 уч. г. на изучение математики в 10 классе средней школы отводит 6 часов (4 ч – алгебра и начала математического анализа (всего 136 уроков) и 2 ч – геометрия (всего 68 уроков)) в неделю, всего 204 урока (34 учебные недели).

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И ОСВОЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА**

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

*личностные:*

- сформированность представлений об основных этапах истории и наиболее важных современных тенденциях развития математической науки, о профессиональной деятельности ученых-математиков;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- сформированность потребности к самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в креативности мышления, инициативе, находчивости, активности при решении математических задач;
- потребность в самообразовании, готовность принимать самостоятельные решения.

*метапредметные:*

- формирование понятийного аппарата и умение видеть приложения полученных математических знаний для описания и решения проблем в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- формирование интеллектуальной культуры, выражающемся в развитии абстрактного и критического мышления, умении распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, способности ясно, точно и грамотно формулировать и аргументировано излагать свои мысли в устной и письменной речи, корректности в общении;
- формирование информационной культуры, выражающемся в умении осуществлять поиск, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- формирование умения принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- формирование представлений о принципах математического моделирования и приобретение начальных навыков исследовательской деятельности;
- формирование умения видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение, проверять и оценивать результаты деятельности, соотнося их с поставленными целями и личным жизненным опытом, а также публично представлять ее результаты, в том числе с использованием средств информационных и коммуникационных технологий.

*предметные:*

#### ***Алгебра и начала математического анализа***

- объяснять идеи и методы математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);
- характеризовать системы целых, рациональных, действительных, комплексных чисел; приводить примеры расширения элементарных функций на область комплексных чисел;
- описывать круг математических задач для решения которых требуется введение новых понятий (синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс); производить тождественные преобразования, вычислять значения выражений, решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств с тригонометрическими функциями (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований), в том числе при решении практических расчетных задач из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, и из области смежных дисциплин; использовать идею координат на плоскости для представления алгебраических объектов (уравнений, неравенств, систем с двумя переменными), использовать свойства функций, входящих в уравнение для обоснования утверждений о существовании решений и об их количестве; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения уравнений и неравенств;
- давать определения, формулировать и доказывать свойства тригонометрических функций; анализировать формулировки определений, свойств и доказательств свойств;
- приводить примеры реальных явлений (процессов), в том числе периодических, количественные характеристики которых описываются с помощью функций, использовать

готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; определять значение функции по значению аргумента; изображать на координатной плоскости графики зависимостей, заданных описанием, в табличной форме или формулой; описывать свойства функций с опорой на их графики (область определения и область значений, возрастание, убывание, периодичность, наибольшее и наименьшее значения функции, наличие локальных максимумов и минимумов, ограниченность, значения аргумента, при которых значение функции равно данному числу или больше (меньше) данного числа, поведение функции на бесконечности); перечислять и иллюстрировать, используя графики, свойства основных элементарных функций: линейной и квадратичной функций, степенных функций с целым показателем, корня квадратного и кубического, тригонометрических; применяя аппарат элементарных функций, строить и исследовать математические модели реальных зависимостей из окружающей жизни и из смежных дисциплин, характеризовать свойства этих зависимостей, исходя из полученных результатов; приводить примеры (из смежных дисциплин), показывающие ограничения в применении математических моделей;

- применять идеи предельного перехода к определению величины бесконечной периодической десятичной дроби, вычислению длины окружности, площади круга;
- пользоваться таблицами производных, правилами нахождения производных суммы, произведения и частного, производных сложной и обратной функций;
- объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций; объяснять геометрический и физический смысл производной; вычислять производные многочленов; пользоваться понятием производной при описании свойств функций (возрастание/убывание, экстремумы) и при построении графиков;
- приводить примеры процессов и явлений, имеющих случайный характер; характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер, по статистическим данным;
- осуществлять информационную переработку задачи, переводя информацию на язык математических символов, представляя содержащиеся в задачах количественные данные в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм и выполняя обратные действия с целью извлечения информации из формул, таблиц, графиков и др.; исходя из условия задачи, составлять числовые выражения, уравнения, неравенства и находить значения искомых величин; излагать и оформлять решение логически правильно, с необходимыми пояснениями.

## **Геометрия**

- использовать язык стереометрии для описания объектов окружающего мира;
- использовать понятийный аппарат и логическую структуру стереометрии;
- объяснять границы применимости различных геометрических теорий;
- приводить примеры реальных объектов, пространственные характеристики которых описываются с помощью геометрических терминов и отношений: параллельности и перпендикулярности, равенства, подобия, симметрии;
- иметь представление о многогранниках; распознавать на чертежах и моделях плоские и пространственные геометрические фигуры, соотносить трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;
- выполнять геометрические построения;
- объяснять и обосновывать методы параллельного и центрального проектирования;
- строить простейшие сечения геометрических тел;
- исследовать и описывать пространственные объекты, для чего использовать: свойства плоских и пространственных геометрических фигур, методы вычисления их линейных элементов и углов (плоских и двугранных), формулы для вычисления площадей поверхностей пространственных фигур;
- проводить доказательства геометрических теорем; проводить письменные и устные логические обоснования при решении задач на вычисление и доказательство;
- объяснять на примерах суть геометрических методов обоснования методов решения задач: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек;

- применять традиционную схему решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство, исследование;
- применять метод геометрических мест точек и метод подобия при решении задач на построение;
- давать определения, формулировать и доказывать свойства многогранников, анализировать формулировки определений и теорем;
- использовать алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении геометрических задач;
- использовать отношения равновеликости при вычислении площадей поверхностей многогранников;
- решать сложные задачи на построение, доказательство и вычисления с анализом условия задачи, определением хода решения задачи, выстраиванием логической цепочки рассуждений, соотнесением полученного ответа с условием задачи.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ: АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИИ В 10 КЛАССЕ (Углубленный уровень)**

### **Цели освоения предмета**

#### **Выпускник научится:**

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики

#### ***Выпускник получит возможность научиться:***

*Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук*

## **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

### **Выпускник научится:**

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки 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

#### ***Выпускник получит возможность научиться:***

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

*использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов*

## ЧИСЛА И ВЫРАЖЕНИЯ

**Выпускник научится:**

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 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 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

***Выпускник получит возможность научиться:***

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
  - понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
  - владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
  - иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
  - свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
  - владеть формулой бинома Ньютона;
  - применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
  - применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
  - применять при решении задач Малую теорему Ферма;
  - уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
  - применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
  - применять при решении задач цепные дроби;
  - применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
  - владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
  - применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования*

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

### **Выпускник научится:**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 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

### ***Выпускник получит возможность научиться:***

- *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
- *свободно решать системы линейных уравнений;*
- *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
- *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;*
- *иметь представление о неравенствах между средними степенными*

## ФУНКЦИИ

### **Выпускник научится:**

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия 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.)

***Выпускник получит возможность научиться:***

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

## ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**Выпускник научится:**

- 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

***Выпускник получит возможность научиться:***

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);

- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

## СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, ЛОГИКА И КОМБИНАТОРИКА

### **Выпускник научится:**

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность 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

### ***Выпускник получит возможность научиться:***

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач

## ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

### **Выпускник 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

**Выпускник 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;

***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

**Выпускник получит возможность научиться:**

- Иметь представление об аксиоматическом методе;

- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

## ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ

### Выпускник научится:

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

## МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ

### Выпускник 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

### Выпускник получит возможность научиться:

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 1. АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

№	Содержание материала	Кол-во ч	Из них к/р	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне универсальных учебных действий)
	<b>Повторение материала 7 - 9 классов</b>	<b>3</b>		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, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; упорядочивать числа, записанные в виде
1	<b>Действительные числа</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	
	Натуральные и целые числа	3		
	Рациональные числа	1		
	Иррациональные числа	2		
	Множество действительных чисел	1		
	Модуль действительного числа	2		
	Контрольная работа № 1	1		

	Метод математической индукции	2		обыкновенной и десятичной дроби, находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой
2	<b>Числовые функции</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	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; обратная функция. Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам. Применять преобразование графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции. уметь применять эти понятия при решении задач; применять при решении задач преобразования графиков функций
	Определение числовой функции и способы ее задания	2		
	Свойства функций	3		
	Периодические функции	1		
	Обратная функция	2		
	<i>Контрольная работа № 2</i>	2		
3	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	Владеть понятиями тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять преобразование графиков тригонометрических функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей
	Числовая окружность	2		
	Числовая окружность на координатной плоскости	2		
	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3		
	Тригонометрические функции числового аргумента	2		
	Тригонометрические функции углового аргумента	1		
	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики	3		
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1		
	Построение графика функции $y = mf(x)$	2		
	Построение графика функции $y = f(kx)$	2		
	График гармонического колебания	1		
	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	2		
	Обратные тригонометрические функции	3		
4	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	Владеть приемами решений простейших тригонометрических уравнений; применять различные методы решения уравнений: замена переменной, разложение на множители, решение однородных уравнений, сводя их к решению простейших уравнений
	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	4		
	Методы решения тригонометрических уравнений	4		
	<i>Контрольная работа № 4</i>	2		
5	<b>Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	Владеть приемами тождественных преобразований тригонометрических выражений. применять формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности аргументов; формулы приведения, двойного угла и понижения степени; преобразовывать произведение тригонометрических функций в сумму и наоборот
	Синус и косинус суммы и разности аргументов	3		
	Тангенс суммы и разности аргументов	2		
	Формулы приведения	2		
	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	3		

	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3		
	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2		
	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin (x + t)$	1		
	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	3		
	<i>Контрольная работа № 5</i>	2		
<b>5</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	
	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2		
	Комплексные числа и координатная плоскость	1		
	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2		
	Комплексные числа и квадратные уравнения	1		
	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	2		
	<i>Контрольная работа № 6</i>	1		
<b>7</b>	<b>Производная</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	
	Числовые последовательности	2		
	Предел числовой последовательности	2		
	Предел функции	2		
	Определение производной	2		
	Вычисление производных	3		
	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	2		
	Уравнение касательной к графику функции	3		
	<i>Контрольная работа № 7</i>	2		
	Применение производной для исследования функции	3		
	Построение графиков функций	2		
	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин	4		
	<i>Контрольная работа № 8</i>	2		
				<p>Владеть понятием комплексного числа и его свойствами; применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраической, тригонометрической и показательной. Выполнять действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня натуральной степени с выбором подходящей формы записи комплексных чисел.</p> <p>Выполнять переход от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, и наоборот.</p> <p>Доказывать свойства комплексно сопряженных чисел. Изображать комплексные числа на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела.</p> <p>Использовать теорему о пределе монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.</p> <p>Вычислять пределы последовательностей.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.</p> <p>Вычислять пределы функций.</p> <p>Вычислять приращение функции в точке; составлять и исследовать разностное отношение приращения функции к приращению аргумента, нахождение предела разностного отношения.</p> <p>Вычислять значение производной функции в точке (по определению)</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой; составлять уравнение касательной к графику функции в заданной точке.</p> <p>Находить мгновенную скорость изменения функции.</p> <p>Анализировать поведение функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функции.</p> <p>Находить производные элементарных функций. Выводить и использовать правила вычисления производной.</p> <p>Находить производные суммы и произведения двух функций, их частного; находить производную сложной функции; находить производную обратной функции.</p> <p>Находить вторую производную и ускорение процесса, заданного формулой.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции; доказывать, что данная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.</p>

				Находить точки минимума и максимума функции, наибольшего и наименьшего значений функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач
8	<b>Комбинаторика и вероятность</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	Оперировать формулами для числа упорядочений набора из $N$ элементов, упорядоченных и неупорядоченных выборок элементов из $N$ , числа пар сочетаний из $2N$ элементов. Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Использовать треугольник Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Вычислять вероятности получения куспекхов в испытаниях. Приводить примеры случайных величин.
	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	3		
	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	3		
	Случайные события и вероятности	3		
	<i>Контрольная работа № 9</i>			
	<b>Обобщающее повторение</b>	8		
	<b>Всего:</b>	136	9	

## 2. ГЕОМЕТРИЯ

№	Содержание материала	Кол-во ч	Из них к/р	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне универсальных учебных действий)
1	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>12</b>		Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул. Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы. Формулировать и доказывать теоремы Минеля и Чева и использовать их при решении задач. Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке
	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4		
	Решение треугольников	4		
	Теорема Минеля и Чева	2		
	Эллипс, гипербола и парабола	2		
2	<b>Введение</b>	<b>3</b>		Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые
	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1		
	Некоторые следствия из аксиом	2		
3	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	Объяснять, какие есть случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними. Формулировать определение параллельных плоскостей,
	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4		
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4		
	<i>Контрольная работа № 1 (20 мин)</i>			
	Параллельность плоскостей	2		
	Тетраэдр и параллелепипед	4		
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1		
	<i>Зачет № 1</i>	1		

				формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
4	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.</p> <p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.</p> <p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу, объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трехгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трехгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве</p>
	Перпендикулярность прямой и плоскости	5		
	Перпендикуляр и наклонные. угол между прямой и плоскостью	6		
	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4		
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1		
	<i>Зачет № 2</i>	1		
5	<b>Многогранники</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются ее элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и</p>
	Понятие многогранника. Призма	3		
	Пирамида	4		
	Правильные многогранники	5		
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1		
	<i>Зачет № 3</i>	1		



				<p>доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора, решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются ее элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.</p> <p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при <math>n \geq 6</math>; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении темы "Многогранники"</p>
	<b>Обобщающее повторение</b>	<b>6</b>		
		Всего:	68	4
	<i>Контрольная работа № 14 (итоговая)</i>	2		
		Итого:	204	14

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	№ §	Содержание учебного материала	Дата		Примечание
			план	факт	
алгебра		<b>Повторение (3 ч)</b>			
1		Рациональные выражения. Рациональные уравнения. Рациональные неравенства	2.09		
2		Системы рациональных уравнений, неравенств	2.09		
3		<b>Входная контрольная работа</b>	5.09		
алгебра		<b>Глава 1. Действительные числа (12 ч)</b>			
	1	<b>Натуральные и целые числа (3 ч)</b>			
4		Делимость натуральных чисел. Признаки делимости	5.09		
5		Простые и составные числа	6.09		
6		Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное нескольких натуральных чисел	7.09		
	2	<b>Рациональные числа (1 ч)</b>			
7		Рациональные числа	8.09		
	3	<b>Иррациональные числа (2 ч)</b>			
8		Иррациональные числа	9.09		
9		Преобразование иррациональных выражений	12.09		
	4	<b>Множество действительных чисел (1 ч)</b>			
10		Числовые неравенства и промежутки	12.09		
	5	<b>Модуль действительного числа (2 ч)</b>			
11		Свойства модулей	13.09		

12		Решение уравнений и неравенств, содержащих модули	14.09		
13		<i>Контрольная работа №1 «Действительные числа» (1 ч)</i>	15.09		
	6	<b>Метод математической индукции (2 ч)</b>			
14		Принцип математической индукции	16.09		
15		Применение метода математической индукции к преобразованию выражений	19.09		
геометрия		<b>Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии (12 ч)</b>			
	1	<b>Углы и отрезки, связанные с окружностью (4 ч)</b>			
16	85, 87	Углы, связанные с окружностью	19.09		
17	86	Отрезки, связанные с окружностью	20.09		
18	88	Вписанный четырёхугольник	21.09		
19	89	Описанный четырёхугольник	22.09		
	2	<b>Решение треугольников (4 ч)</b>			
20	90, 91	Формулы для медианы и биссектрисы треугольника	23.09		
21	92, 93	Формулы площади треугольника	26.09		
22	94	Задача Эйлера	26.09		
23		Решение треугольников	27.09		
	3	<b>Теорема Менелая и Чевы (2 ч)</b>			
24	95	Теорема Менелая	28.09		
25	96	Теорема Чевы	29.09		
	4	<b>Эллипс, гипербола и парабола (2 ч)</b>			
26	97	Эллипс	30.09		
27	98, 99	Гипербола и парабола	3.10		
алгебра		<b>Глава 2. Числовые функции (10 ч)</b>			
	7	<b>Определение числовой функции и способы ее задания (2 ч)</b>			
28		Определение числовой функции	3.10		
29		Способы задания функции	4.10		
	8	<b>Свойства функций (3 ч)</b>			
30		Монотонность, ограниченность функции. Наибольшее и наименьшее значения	5.10		
31		Точки экстремума. Выпуклость функции	6.10		
32		Четные и нечетные функции и их графики	12.10		
	9	<b>Периодические функции (1 ч)</b>			
33		Периодические функции	7.10		
	10	<b>Обратная функция (2 ч)</b>			
34		Обратная функция	10.10		
35		Построение графиков обратных функций	10.10		
36, 37		<i>Контрольная работа №2 «Числовые функции» (2 ч)</i>	11.10/12.10		
алгебра		<b>Глава 3. Тригонометрические функции (24 ч)</b>			
	11	<b>Числовая окружность (2 ч)</b>			
38		Понятие числовой окружности	13.10		
39		Отыскание точек на числовой окружности	14.10		
	12	<b>Числовая окружность на координатной плоскости (2 ч)</b>			
40		Декартовы координаты точек числовой окружности	17.10		
41		Отыскание на числовой окружности решений уравнения и неравенства	17.10		
	13	<b>Синус и косинус. Тангенс и котангенс (3 ч)</b>			
42		Определение синуса и косинуса и их свойства	18.10		

43		Определение тангенса и котангенса и их свойства	19.10		
44		Применение свойств синуса, косинуса, тангенса и котангенса	20.10		
	14	<b>Тригонометрические функции числового аргумента (2 ч)</b>			
45		Тригонометрические функции числового аргумента	21.10		
46		Применение тригонометрических функций числового аргумента	24.10		
	15	<b>Тригонометрические функции углового аргумента (1 ч)</b>			
47		Тригонометрические функции углового аргумента	24.10		
	16	<b>Функции <math>y=\sin x</math>, <math>y=\cos x</math>, их свойства и графики (3 ч)</b>			
48		Функция $y=\sin x$ , ее свойства и график	25.10		
49		Функция $y=\cos x$ , ее свойства и график	26.10		
50		Применение свойств функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$	27.10		
51		Контрольная работа №3 «Тригонометрические функции» (1 ч)	28.10		
	17	<b>Построение графика функции <math>y = mf(x)</math> (2 ч)</b>			
52		Построение графика функции $y = mf(x)$	7.11		
53		Построение графиков функций вида $y = mf(x)$	7.11		
		<b>Построение графика функции <math>y = f(kx)</math> (2 ч)</b>			
54		Построение графика функции $y = f(kx)$	8.11		
55		Построение графиков функций вида $y = f(kx)$	9.11		
		<b>График гармонического колебания (1 ч)</b>			
56		График гармонического колебания	10.11		
		<b>Функции <math>y= \operatorname{tg} x</math>, <math>y= \operatorname{ctg} x</math>, их свойства и графики (2 ч)</b>			
57		Функция $y= \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график	11.11		
58		Функции $y= \operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график	14.11		
		<b>Обратные тригонометрические функции (3 ч)</b>			
59		Обратные тригонометрические функции	14.11		
60		Применение свойств обратных тригонометрических функций	15.11		
61		Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции	16.11		
геометрия		<b>Введение (3 ч)</b>			
62	1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	17.11		
63	2	Некоторые следствия из аксиом	18.11		
64		Применение аксиом стереометрии и их следствий	21.11		
		<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей (16 ч)</b>			
		<b>§ 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости (4 ч)</b>			
65	4, 5	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	21.11		
66		Решение задач по теме "Параллельность прямых"	22.11		
67	6	Параллельность прямой и плоскости	23.11		
68		Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	24.11		
		<b>§ 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми (4 ч)</b>			
69	7	Скрещивающиеся прямые	25.11		
70	8	Углы с сонаправленными сторонами	28.11		

71	9	Угол между прямыми	28.11		
72		Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. <i>Контрольная работа №4 «Параллельность прямых, прямой и плоскости» (20 мин)</i>	29.11		
		<b>§ 3. Параллельность плоскостей (2 ч)</b>			
73	10	Параллельные плоскости	30.11		
74	11	Свойства параллельных плоскостей	1.12		
		<b>§ 4. Тетраэдр и параллелепипед (4 ч)</b>			
75	12	Тетраэдр	2.12		
76	13	Параллелепипед	5.12		
77	14	Задачи на построение сечений тетраэдра	5.12		
78	14	Задачи на построение сечений параллелепипеда	6.12		
79		<i>Контрольная работа № 5 «Параллельность плоскостей» (1 ч)</i>	7.12		
80		<i>Зачёт № 1 «Параллельность прямых и плоскостей» (1 ч)</i>	8.12		
алгебра		<b>Глава 4. Тригонометрические уравнения (10 часов)</b>			
		<b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства (4 ч)</b>			
81		Простейшие тригонометрические уравнения	9.12	13.12	
82		Решение простейших тригонометрических уравнений	12.12	14.12	
83		Простейшие тригонометрические неравенства	12.12	15.12	
84		Решение простейших тригонометрических неравенств	13.12	16.12	
		<b>Методы решения тригонометрических уравнений (4 ч)</b>			
85		Решение тригонометрических уравнений методом замены переменной	14.12	19.12	
86		Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	15.12	19.12	
87		Однородные тригонометрические уравнения	16.12	20.12	
88		Уравнения, сводящиеся к однородным тригонометрическим	19.12	21.12	
89,90		<i>Контрольная работа №6 «Решение тригонометрических уравнений» (2 ч)</i>	19.12/20	22.12	
геометрия		<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)</b>			
		<b>§ 1. Перпендикулярность прямой и плоскости (5 ч)</b>			
91	15	Перпендикулярные прямые в пространстве	20.12	23.12	
92	16	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	21.12	26.12	
93	17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	22.12	26.12	
94	18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	23.12	27.12	
95		Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	26.12	28.12	
		<b>§ 2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью (6 ч)</b>			
96	19	Расстояние от точки до плоскости	26.12	11.01	
97		Решение задач на нахождение расстояние от точки до плоскости	27.12	12.01	
98	20	Теорема о трёх перпендикулярах	28.12	13.01	
99		Решение задач на применение теоремы о трех	11.01	16.01	

		перпендикулярах			
100	21	Угол между прямой и плоскостью	12.01	16.01	
101		Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью	13.01	17.01	
		<b>§ 3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей (4 ч)</b>			
102	22, 23	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей	16.01		
103	24	Прямоугольный параллелепипед	16.01		
104	25, 26	Трёхгранный угол. Многогранный угол	17.01		
105		Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей»	18.01		
106		<i>Контрольная работа № 7 «Перпендикулярность прямых и плоскости»</i>	19.01		
107		<i>Зачёт № 2 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	20.01		
алгебра		<b>Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений (21 ч)</b>			
	24	<b><i>Синус и косинус суммы и разности аргументов (3 ч)</i></b>			
108		Синус и косинус суммы и разности аргументов	23.01		
109		Применение формул сложения	24.01		
110		Преобразование выражений с помощью формул сложения	25.01		
	25	<b><i>Тангенс суммы и разности аргументов (2 ч)</i></b>			
111		Тангенс суммы и разности аргументов	26.01		
112		Применение формул тангенса суммы и разности аргументов	27.01		
	26	<b><i>Формулы приведения (2 ч)</i></b>			
113		Формулы приведения	30.01		
114		Преобразование выражений с помощью формул приведения	30.01		
	27	<b><i>Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени (3 ч)</i></b>			
115		Формулы двойного аргумента	31.01		
116		Формулы понижения степени	1.02		
117		Применение формул двойного угла и понижения степени для преобразования выражений	2.02		
	28	<b><i>Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение (3 ч)</i></b>			
118		Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3.02		
119		Применение формул суммы тригонометрических функций при преобразовании выражений	6.02		
120		Применение формул суммы тригонометрических функций при решении уравнений	7.02		
	29	<b><i>Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму (2 ч)</i></b>			
121		Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	8.02		
122		Применение формул произведения тригонометрических функций при преобразовании выражений	9.02		
	30	<b><i>Преобразование выражения <math>A\sin x + B\cos x</math> к виду <math>C\sin(x + t)</math> (1 ч)</i></b>			
123		Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x + t)$	10.02		
	31	<b><i>Методы решения тригонометрических</i></b>			

		<b>уравнений (продолжение) (3 ч)</b>			
124		Решение тригонометрических уравнений методом универсальной подстановки	13.02		
125		Применение тригонометрических формул при решении уравнений	13.02		
126		Отыскание числа корней тригонометрического уравнения на данном отрезке	14.02		
127, 128		<i>Контрольная работа №8 «Преобразование тригонометрических выражений» (2 ч)</i>	15/16.02		
		<b>Глава 6. Комплексные числа (9 ч)</b>			
	32	<b>Комплексные числа и арифметические операции над ними (2 ч)</b>			
129		Определение комплексных чисел	17.02		
130		Арифметические действия над комплексными числами	20.02		
	33	<b>Комплексные числа и координатная плоскость (1 ч)</b>			
131		Комплексные числа и координатная плоскость	20.02		
	34	<b>Тригонометрическая форма записи комплексного числа (2 ч)</b>			
132		Модуль комплексного числа и его свойства	21.02		
133		Тригонометрическая форма записи комплексных чисел	22.02		
	35	<b>Комплексные числа и квадратные уравнения (1 ч)</b>			
134		Комплексные числа и квадратные уравнения	27.02		
	36	<b>Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа (2 ч)</b>			
135		Возведение комплексного числа в степень	27.02		
136		Извлечение кубического корня из комплексного числа	28.02		
137		<i>Контрольная работа №9 «Комплексные числа» (1 ч)</i>	1.03		
геометрия		<b>Глава 3. Многогранники (16 часов)</b>			
		<b>§ 1. Понятие многогранника. Призма (3 ч)</b>			
138	27-29	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	2.03		
139	30, 31	Призма. Пространственная теорема Пифагора	03.03		
140		Решение задач по теме «Призма»	6.03		
		<b>§ 2. Пирамида (4 ч)</b>			
141	32, 33	Пирамида. Правильная пирамида	6.03		
142		Решение задач на свойства пирамиды	7.03		
143	34	Усеченная пирамида	8.03		
144		Решение задач на свойства усеченной пирамиды	9.03		
		<b>§ 3. Правильные многогранники (5 ч)</b>			
145		Симметрия в пространстве	10.03		
146		Правильные многогранники	13.03		
147		Элементы симметрии правильных многогранников	13.03		
148		Решение задач по теме «Правильные многогранники»	14.03		
149		Симметрия в природе, в архитектуре, в искусстве	15.03		
150		<i>Контрольная работа № 10 «Многогранники»</i>	16.03		
151		<u>Зачёт № 3 «Многогранники»</u>	17.03		
алгебра		<b>Глава 7. Производная (30 ч)</b>			
	37	<b>Числовые последовательности (2 ч)</b>			

152		Определение числовой последовательности и способы ее задания	20.03		
153		Свойства числовых последовательностей	20.03		
	38	<b>Предел числовой последовательности (2 ч)</b>			
154		Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей	21.03		
155		Вычисление пределов последовательностей	22.03		
	39	<b>Предел функции (2 ч)</b>			
156		Предел функции на бесконечности и в точке	23.03		
157		Приращение аргумента. Приращение функции	24.03		
	40	<b>Определение производной (2 ч)</b>			
158		Определение производной	3.04		
159		Применение алгоритм нахождения производной функции	3.04		
	41	<b>Вычисление производных (3 ч)</b>			
160		Формулы дифференцирования	4.04		
161		Правила дифференцирования	5.04		
162		Применение правил дифференцирования	6.04		
	42	<b>Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции (3 ч)</b>			
163		Дифференцирование сложной функции	7.04		
164		Применение правила дифференцирования сложной функции	10.04		
165		Дифференцирование обратной функции	10.04		
	43	<b>Уравнение касательной к графику функции (3 ч)</b>			
166		Уравнение касательной к графику функции	11.04		
167		Применение алгоритма составления уравнения касательной к графику функции	12.04		
168		Вычисление приближенного значения числового выражения	13.04		
169, 170		<i>Контрольная работа №11 «Вычисление производных» (2 ч)</i>	14.04		
	44	<b>Применение производной для исследования функций (3 ч)</b>			
171		Исследование функций на монотонность	17.04		
172		Необходимые и достаточные условия экстремума	18.04		
173		Применение производной для исследования функций	19.04		
	45	<b>Построение графиков функций (2 ч)</b>			
174		Построение графиков функций	20.04		
175		Применение производной для построения графиков функций	21.04		
	46	<b>Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин (4 ч)</b>			
176		Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке	24.04		
177		Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на незамкнутом промежутке	24.04		
178		Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	25.04		
179		Решение задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин	26.04		
180, 181		<i>Контрольная работа №12 «Применение производной» (2 ч)</i>	27/28.24		

алгебра		<b>Глава 8. Комбинаторика и вероятность (10 ч)</b>			
	47	<b>Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы (3 ч)</b>			
182		Правило умножения для конечного числа испытаний	2.05		
183		Преобразование выражений, содержащих факториалы	3.05		
184		Число перестановок конечного множества	4.05		
	48	<b>Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты (3 ч)</b>			
185		Выбор двух элементов	5.05		
186		Выбор нескольких элементов	10.05		
187		Бином Ньютона	11.05		
	49	<b>Случайные события и их вероятности (3 ч)</b>			
188		Классическое определение вероятности	12.05		
189		Виды событий. вероятность суммы событий	15.05		
190		Вероятность противоположного события	15.05		
191		<i>Контрольная работа №13 «Комбинаторика и вероятность» (1 ч)</i>	16.05		
		<b>Итоговое повторение (13 часов)</b>			
192		Построение графиков элементарных функций	17.05		
193		Решение задач на параллельность прямых и плоскостей	18.05		
194		Решение тригонометрических уравнений	19.05		
195		Решение тригонометрических неравенств	22.05		
196		Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей	22.05		
197		Преобразование тригонометрических выражений	23.05		
198		Решение задач по теме "Многогранники"	24.05		
199		<b>Контрольная работа № 14. Итоговая</b>	25.05		
200		Преобразование выражений, содержащих комплексные числа	26.05		
201		Нахождение пределов и производных	29.05		
202		Применение производной к исследованию функций	29.05		
203		Решение задач на комбинаторику и вероятность	30.05		
204		Заключительный урок курса "Математика, 10"	31.05		

## ЛИТЕРАТУРА И СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –2е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2011.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2.: задачник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –2-е изд. - М.: МНМОЗИНА, 2011.
3. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы.10 класс профильный уровень / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2009.
4. Алгебра и начала математического анализа. Самостоятельные работы.10 класс / Л.А.Александрова под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2008.

### Интернет – ресурсы:

- Министерство образования и науки РФ: <http://www.mon.gov.ru/>
- Федеральное государственное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций»: <http://www.informika.ru/>
- Тестирование on-line: 5-11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
- Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>



- Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru/> Сайт энциклопедий: <http://www.encyclopedia.ru/>
- Электронные образовательные ресурсы к учебникам в Единой коллекции [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)
- <http://www.openclass.ru/node/226794>
- <http://forum.schoolpress.ru/article/44>
- <http://1314.ru/>
- <http://www.informika.ru/projects/infotecli/school-collection/>
- <http://www.ug.ru/article/64>
- <http://staviro.ru>

**График контрольных работ на первое полугодие**

Название контрольной работы	Планируемая дата проведения
Входная контрольная работа	03.09.2021
<i>Контрольная работа №1 «Действительные числа»</i>	16.09.2021
<i>Контрольная работа №2 «Числовые функции»</i>	13.10.2021
<i>Контрольная работа №3 «Тригонометрические функции»</i>	10.11.2021
<i>Контрольная работа №4 «Параллельность прямых, прямой и плоскости»</i>	03.12.2021
<i>Контрольная работа № 5 «Параллельность плоскостей»</i>	14.12.2021
<u>Зачёт № 1</u> «Параллельность прямых и плоскостей»	15.12.2021
<i>Контрольная работа №6 «Решение тригонометрических уравнений»</i>	23.12.2021

**График контрольных работ на второе полугодие**

Название контрольной работы	Планируемая дата проведения
<i>Контрольная работа № 7 «Перпендикулярность прямых и плоскости»</i>	09.02.22
<i>Контрольная работа №8 «Преобразование тригонометрических выражений» (2 ч)</i>	09.03.22
<i>Контрольная работа №9 «Комплексные числа» (1 ч)</i>	18.03.22
<i>Контрольная работа № 10 «Многогранники»</i>	12.04.22
<i>Контрольная работа №11 «Вычисление производных» (2 ч)</i>	04.05.22
<i>Контрольная работа №12 «Применение производной» (2 ч)</i>	13.05.22
<i>Контрольная работа №13 «Комбинаторика и вероятность» (1 ч)</i>	20.05.22
Контрольная работа № 14. Итоговая	27.05.22