

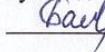
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №25» города Курска

**РАССМОТРЕНО**

На заседании методического  
объединения учителей математики,  
физики и информатики МБОУ  
«Гимназия №25» г. Курска

Протокол от 30 августа 2023 года  
№1

Руководитель МО

 / Н.И.Балашова

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УВР

 /Н.Н.Жиленкова

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом МБОУ «Гимназия №25»  
г.Курска

от 1 сентября 2023 года № 261

Директор

 /В.В. Гавришев

**Рабочая программа**

*учебного предмета математика (углубленный уровень)*

**уровень образования СОО 10-11 классы**

**срок реализации 2 года**

**количество часов 408**

**Составитель:** Балашова Н.И., учитель математики МБОУ «Гимназия №25» г. Курска

**Программа разработана** в соответствии с ФГОС второго поколения (приказ Минобрнауки от 17.12.2010 г. №1897)

**с учетом ФООП СОО** (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 г. №370)

**Курск, 2023 г.**

### Пояснительная записка

Программа по математике для 10-11 классов составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 31.12.2015 г. №1577), примерной образовательной программы, рекомендованной Министерством образования и науки РФ, с использованием рекомендаций авторских программ С.М. Никольского и Л.С.Атанасяна.

#### Цели:

- **овладение системой математических знаний и умений**, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, способности к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **повысить** общекультурный уровень и **завершить** формирование целостной системы математических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

#### Задачи:

- **развивать** представление о числе и роли вычислений в человеческой практике;
- **формировать** практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- **формировать навыки** овладения символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению задач;
- **развивать** пространственные представления и изобразительные умения,
- **формировать** представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения;
- **формировать** научно-теоретическое мышление школьников;
- **развивать** логическое мышление и речь – умения логически обосновать суждения, приводить примеры и контрпримеры.

#### Общая характеристика курса

Математическое 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 знаний по математике затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы.

Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной

базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию коммуникативной культуры, в том числе — умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и познавательные действия. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к самоорганизации и саморегуляции. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью. никой, технологией, жизнью.

Содержание по математике формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: *«Алгебра»*; *«Математический анализ»*; *«Вероятность и статистика»*, *«Геометрия»*, *«Векторы и координаты в пространстве»*.

Содержание раздела *«Алгебра»* способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема *«Комплексные числа»* знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса

школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «*Математический анализ*» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства,

у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на

углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «*Вероятность и статистика*» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

Раздел «Геометрия» позволит сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений, распознать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать взаимное расположение объектов в пространстве и изображать их; изображать основные многогранники; выполнять чертежи по заданным условиям; строить сечения куба, призмы, пирамиды, круглых тел; решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы, векторную алгебру. Проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

### **Место предмета в учебном плане**

Согласно учебному плану гимназии на изучение математики на углубленном уровне в 10-11 классах отводится 6 часов в неделю из расчета 34 учебных недели в год, всего за 2 года обучения – 408 часов.

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

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

#### *1) в личностном направлении:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать в их достижении;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

2) *в метапредметном направлении*

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства ИКТ в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

3) *в предметном направлении*

- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять.

**Планируемые результаты изучения математики в 10-11 классах**

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

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

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

**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, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

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

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

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

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

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

- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

**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, ЛОГИКИ 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 связности 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, пространственной теореме Пифагора;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

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

***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;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

## **ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ, ДВИЖЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ**

***Выпускник научится:***

- владеть понятиями вектора и их координатами;
- 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 ;
- владеть понятиями параллельного переноса, центральной и зеркальной симметрией, поворотом вокруг прямой

***Выпускник получит возможность научиться***

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;

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

## **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)

## **I. Содержание учебного предмета (408 часов, 6 часов в неделю)**

### **10 класс (204 часа)**

#### **Действительные числа (10 часов)**

Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Доказательство числовых неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Делимость целых чисел. Деление с остатком. Задачи с целочисленными неизвестными.

#### **Рациональные уравнения и неравенства (19 часов)**

Рациональные выражения. Многочлены от одной переменной. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены. Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Число корней многочлена. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Основные приёмы решения систем уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства.

#### **Корень степени $n$ (10 часов)**

Понятие функции и её графика. Функция  $y = x^n$ . Понятие корня степени  $n$ . Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени  $n$ . Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ ,  $x \geq 0$   
Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ .

### **Степень положительного числа (9 часов)**

Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие предела последовательности. Существование предела монотонно ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Число  $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

### **Логарифмы (8 часов)**

Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Натуральный логарифм. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию. Десятичные логарифмы. Логарифмическая функция. Степенная функция.

### **Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства (11 часов)**

Простейшие показательные уравнения. Простейшие логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные неравенства. Простейшие логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

### **Синус и косинус угла (7 часов)**

Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для  $\sin a$  и  $\cos a$ . Формулы приведения. Арксинус. Арккосинус. Формулы для арккосинуса и арксинуса.

### **Тангенс и котангенс угла (5 часов)**

Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для  $\operatorname{tg} a$  и  $\operatorname{ctg} a$ . Арктангенс и арккотангенс. Формулы для арктангенса и арккотангенса.

### **Формулы сложения (10 часов)**

Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формула для тангенсов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

### **Тригонометрические функции числового аргумента (5 часов)**

Тригонометрические функции. Период функции. Функция  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ . Функция  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ .

### **Тригонометрические уравнения и неравенства (12 часов)**

Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного  $t = \sin x + \cos x$ .

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика (18 часов)**

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Понятие теории вероятности. Элементарные и сложные события. Вероятность события. Свойства вероятностей событий. Сумма событий. Произведение событий. Противоположные события.

Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

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

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин

### **Аксиомы стереометрии и их следствия (4 часа)**

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

### **Параллельность прямых и плоскостей (20 часов)**

Пересекающиеся и параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Параллельное проектирование. Ортогональное и центральное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед. Сечения многогранников. Построение сечений.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)**

Перпендикулярные прямые в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Признак перпендикулярности двух плоскостей, свойства. Многогранные углы. Прямоугольный параллелепипед.

### **Многогранники (14 часов)**

Понятие многогранника (вершины, ребра, грани многогранника). Развертка. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Пирамида. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Понятие симметрии в пространстве. Правильные многогранники. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

### **Повторение (31 час)**

## **11 класс (204 часа)**

### **Функции и их графики (7 часов)**

Функции. Сложная функция. Элементарные функции. Область определения и область значения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Монотонность функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Предел функции и непрерывность (2 часа)**

Понятие предела функции. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.

### **Обратные функции (3 часа)**

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

### **Производная (9 часов)**

Понятие производной. Механический и физический смысл производной. Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функций, имеющих производную. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

### **Применение производной (12 часов)**

Максимум и минимум функции. Точки экстремума. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Выпуклость и вогнутость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум.

### **Первообразная и интеграл (7 часов)**

Понятие первообразной. Правила вычисления первообразных. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.

### **Уравнения – следствия (4 часа)**

Понятие уравнения-следствия. Решение иррациональных уравнений. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование уравнений. Другие преобразование, приводящие к уравнению-следствию. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.

### **Равносильность уравнений на множествах (7 часов)**

Основные понятия. Возведение уравнения в натуральную степень. Потенцирование и логарифмирование уравнений. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований. Уравнения с дополнительными условиями.

### **Равносильность неравенств на множествах (6 часов)**

Основные понятия. Возведение неравенств в натуральную степень. Потенцирование и логарифмирование неравенств. Умножение неравенства на функцию. Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Неравенства с дополнительными условиями. Нестрогие неравенства.

### **Метод промежутков для уравнений и неравенств (3 часа)**

Уравнения и неравенства с модулем. Метод интервалов для непрерывных функций.

### **Равносильность уравнений и неравенств системам (6 часов)**

Основные понятия. Распадающиеся уравнения. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$ .

### **Нестандартные методы решения уравнений и неравенств (7 часов)**

Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функции. Использование свойств синуса и косинуса. Использование числовых неравенств. Использование производной для решения уравнений и неравенств.

### **Системы уравнений с несколькими неизвестными (6 часов)**

Равносильность систем. Система – следствие. Метод замены неизвестных. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. Матрица системы линейных уравнений. Определитель второго порядка. Применения определителя для решения системы линейных уравнений.

### **Уравнения и неравенства с параметрами (4 часа)**

Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром. Задачи с условиями.

### **Комплексные числа (6 часов)**

Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Корни из комплексных чисел и их свойства. Корни многочленов. Основная теорема алгебры. Показательная форма комплексных чисел.

### **Вероятность и статистика (34 часа)**

Граф, связный граф, пути в графе. Степень вершины. Графы на плоскости. Деревья. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины. Примеры применения математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений. Непрерывные случайные величины. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения. Последовательность одиночных, независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

### **Векторы и координаты в пространстве. Движения в пространстве (20 часов)**

Понятие вектора. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Движения пространства. Параллельный перенос. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

### **Цилиндр, конус и шар (17 часов)**

Понятие цилиндра, цилиндрической поверхности. Площадь поверхности цилиндра. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Понятие конуса, конической поверхности. Площадь поверхности конуса. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Усеченный конус. Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.

### **Объемы тел (22 часа)**

Понятие объема. Объем куба, параллелепипеда Объем прямой призмы. Объем цилиндра  
 Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы,  
 пирамиды, конуса. Отношение объемов подобных тел Объем шара. Площадь сферы Объем  
 шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора

**Повторение (21 час)**

**Тематическое планирование по математике в 10-11 классах, в том числе с учётом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

<b>10 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (алгебра и начала математического анализа)</b> ( 4 часа в неделю, всего 136 часов) Учебник :С.М.Никольский «Алгебра и начала анализа 10»		
№	Тема	Количество часов
1	Повторение курса основной школы	5
2	Действительные числа	11
3	Рациональные уравнения и неравенства	18
4	Корень степени n	9
5	Степень положительного числа	11
6	Логарифмы	8
7	Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11
8	Синус и косинус угла	7
9	Тангенс и котангенс угла	5
10	Формулы сложения	10
11	Тригонометрические функции числового аргумента	5
12	Тригонометрические уравнения и неравенства	13
13	Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	16
14	Итоговое повторение	7

<b>10 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия)</b> ( 2 ч в неделю, всего 68 ч) Учебник: Л.С.Атанасян «Геометрия 10-11»		
№	Тема	Количество часов
1	Геометрия на плоскости ( повторение)	8
2	Аксиомы стереометрии и их следствия	4
3	Параллельность прямых и плоскостей	20
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
5	Многогранники	14
6	Повторение	5

<b>11 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (алгебра и начала математического анализа)</b> ( 3 часа в неделю, всего 102 часа)		
--	--	--

Учебник С.М.Никольский « Алгебра и начала анализа ,11 »		
№	Тема	Количество часов
1	Повторение	6
2	Функции и их графики	7
3	Предел функции и непрерывность	2
4	Обратные функции	3
5	Производная	9
6	Применение производной	12
7	Первообразная и интеграл	7
8	Уравнения – следствия	4
9	Равносильность неравенств на множествах	6
10	Равносильность уравнений на множествах	7
11	Метод промежутков для уравнений и неравенств	3
12	Равносильность уравнений и неравенств системам	6
13	Нестандартные методы решения уравнений и неравенств	7
14	Системы уравнений с несколькими неизвестными	6
15	Уравнения и неравенства с параметрами	4
16	Комплексные числа	6
17	Повторение	8

<b>11 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия)</b> ( 2 часа в неделю, всего 68 часов) Учебник Л.С.Атанасян « Геометрия 10 - 11»		
№	Тема	Количество часов
1	Векторы в пространстве	20
2	Цилиндр, конус и шар	17
3	Объемы тел	22
4	Повторение	9

<b>11 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (вероятность и статистика)</b> ( 1 час в неделю, всего 34 часа)		
№	Тема урока	Количество часов
1	Элементы теории графов	3
2	Случайные величины	6
3	Дисперсия и стандартное отклонение	5
4	Закон больших чисел. Теорема Бернулли	7
5	Непрерывные случайные величины, показательное и нормальное распределения	6
6	Распределение Пуассона	5

7	Итоговое повторение	2
---	---------------------	---

**Календарно-тематическое планирование по математике в 10-11 классах (приложение к рабочей программе)**

<b>10 класс</b>			
<b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (алгебра и начала математического анализа)</b>			
( 4 часа в неделю, всего 136 часов)			
Учебник :С.М.Никольский «Алгебра и начала анализа 10»			
№ урока	Тема	Количество часов	Дата
1-4	<b>Повторение курса основной школы</b>	<b>5</b>	
5	Вводная контрольная работа №1 за курс основной школы	1	
	<b>1. Действительные числа</b>	<b>11</b>	
6	Понятие действительного числа.	1	
7-8	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2	
9	Метод математической индукции	1	
10	Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений	1	
11-12	Решение комбинаторных задач	2	
13	Доказательство числовых неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.	1	
14	Делимость целых чисел. Деление с остатком	1	
15	<i>Сравнение по модулю <math>m</math></i>	1	
16	Задачи с целочисленными неизвестными	1	
	<b>2. Рациональные уравнения и неравенства</b>	<b>18</b>	
17	Рациональные выражения. Многочлены от одной переменной. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. <i>Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены</i>	1	
18-19	Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля	2	
20	Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1	
21	Теорема Безу. Схема Горнера	1	
22	Корень многочлена. Число корней многочлена. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений	1	
23-24	Рациональные уравнения	2	
25-26	Системы рациональных уравнений. Основные	2	

	приёмы решения систем уравнений		
27	Рациональные неравенства.	1	
28-29	Метод интервалов решения неравенств.	2	
30-31	Нестрогие неравенства	2	
32-33	Практикум по теме «Решение неравенств методом интервалов»	2	
34	Контрольная работа №2 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»	1	
	<b>3. Корень степени n</b>	<b>9</b>	
35	Понятие функции и её графика	1	
36-37	Функция $y = x^n$	2	
38	Понятие корня степени n. Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень.	1	
39	Свойства корней степени n	1	
40	Практикум по теме «Преобразование выражений, содержащих корень»	1	
41	Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$	1	
42	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1	
43	Проверочная работа по теме «Корень n-й степени из натурального числа»	1	
	<b>4. Степень положительного числа</b>	<b>11</b>	
44	Понятие степени с рациональным показателем.	1	
45-46	Свойства степени с рациональным показателем	2	
47-48	Практикум по теме «Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем»	2	
49	Понятие предела последовательности. Существование предела монотонно ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательности	1	
50	Свойства пределов. Теоремы о пределах последовательности. Переход к пределам в неравенствах.	1	
51	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Число e.	1	
52	Понятие степени с иррациональным показателем	1	
53	Показательная функция	1	
54	Контрольная работа №3 по теме «Степень положительного числа»	1	
	<b>5. Логарифмы</b>	<b>8</b>	
55	Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Натуральный логарифм.	1	
56-57	Свойства логарифмов. Переход к новому основанию	2	
58	Десятичные логарифмы	1	
59-60	Практикум по теме «Тождественные преобразования логарифмических выражений»	2	
61	Логарифмическая функция	1	
62	Степенная функция	1	
	<b>6. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства</b>	<b>11</b>	
63	Простейшие показательные уравнения	1	
64	Простейшие логарифмические уравнения	1	

65-66	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
67	Простейшие показательные неравенства	1	
68	Простейшие логарифмические неравенства	1	
69-70	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
71-72	Практикум по теме «Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	2	
73	Контрольная работа №5 по темам «Логарифмы. Простейшие показательные и логарифмические неравенства»	1	
	<b>7. Синус и косинус угла</b>	<b>7</b>	
74	Понятие угла. Радианная мера угла	1	
75	Определение синуса и косинуса угла	1	
76-77	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ . Формулы приведения	2	
78-79	Арксинус. Арккосинус.	2	
80	Формулы для арккосинуса и арксинуса	1	
	<b>8. Тангенс и котангенс угла</b>	<b>5</b>	
81-82	Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для $\operatorname{tga}$ и $\operatorname{ctga}$	2	
83	Арктангенс и арккотангенс	1	
84	Формулы для арктангенса и арккотангенса	1	
85	Контрольная работа №5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	1	
	<b>9. Формулы сложения</b>	<b>10</b>	
86	Косинус разности и косинус суммы двух углов	1	
87	Формулы для дополнительных углов	1	
88	Синус суммы и синус разности двух углов	1	
89	Сумма и разность синусов и косинусов	1	
90	Формулы для двойных и <i>половинных</i> углов	1	
91	Произведение синусов и косинусов	1	
92	Формула для тангенсов. <i>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента</i>	1	
93-94	Практикум по теме «Тожественные преобразования тригонометрических выражений»	2	
95	Контрольная работа №6 по теме «Тожественные преобразования тригонометрических выражений»	1	
	<b>10. Тригонометрические функции числового аргумента</b>	<b>5</b>	
96-97	Тригонометрические функции. Период функции. Функция $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .	2	
98	Функция $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1	
99-100	Практическая работа «Построение и исследование графиков тригонометрических функций»	2	
	<b>11. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<b>13</b>	
101-102	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
103-104	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
105-106	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2	

107	Однородные уравнения	1	
108-109	Простейшие неравенства для синуса и косинуса, тангенса и котангенса	2	
110	Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $\sin x + \cos x$	1	
111-112	Практикум по теме «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»	2	
113	Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	
	<b>12. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<b>16</b>	
114	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний.</i>	1	
115	Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил.</i>	1	
116	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений.	1	
117	Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1	
118-119	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных	2	
120	Понятие теории вероятности. Элементарные и сложные события. Вероятность события	1	
121-122	Свойства вероятностей событий. Сумма событий. Произведение событий. Противоположные события. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
123	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	1	
124	Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.	1	
125	Исследовательская работа по теме «Анализ информации статистического характера»	1	
126	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.	1	
127	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1	
128	Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека)	1	

129	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин	1	
<b>Итоговое повторение</b>		<b>7</b>	
130	Повторение. Решение рациональных уравнений и неравенств.	1	
131	Повторение. Преобразование выражений, содержащих корень и степень с рациональным показателем, логарифмических выражений	1	
132	Повторение. Решение показательных и логарифмических уравнений.	1	
133	Повторение. Решение показательных и логарифмических неравенств.	1	
134	Повторение. Упрощение тригонометрических выражений.	1	
135	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1	
136	Итоговая контрольная работа	1	

<b>10 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия)</b> ( 2 ч в неделю, всего 68 ч) Учебник: Л.С.Атанасян «Геометрия 10-11»			
№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата
<b>I. Геометрия на плоскости ( повторение)</b>		<b>8</b>	
1	Треугольники. Решение треугольников. Формулы площади треугольника.	1	
2	Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, между хордой и касательной. Теоремы о произведении отрезков хорд и о касательной и секущей.	1	
3	Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Свойства вписанных и описанных четырехугольников.	1	
4	Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. <i>Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.</i>	1	
5-7	Практикум по теме «Геометрия на плоскости»	3	
8	Контрольная работа №1 по теме «Геометрия на плоскости»	1	
<b>II. Аксиомы стереометрии и их следствия</b>		<b>4</b>	
9	Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). <i>Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.</i>	1	
10-12	Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом	3	
<b>III. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>20</b>	
13	Пересекающиеся и параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	1	
14-15	Параллельность прямой и плоскости, признак и	2	

	свойства		
16	Скрещивающиеся прямые	1	
17	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	1	
18	Зачет № 1	1	
19	Контрольная работа №2 по теме « Параллельность прямых, прямой и плоскости»	1	
20-21	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей	2	
22-23	Свойства параллельных плоскостей.	2	
24-25	Параллельное проектирование. Ортогональное и <i>центральное</i> проектирование. <i>Площадь ортогональной проекции многоугольника.</i> Изображение пространственных фигур	2	
26	Тетраэдр и параллелепипед.	1	
27-28	Сечения многогранников. Построение сечений	2	
29-30	Лабораторно-практическая работа по теме « Изображение пространственных фигур. Построение сечений»	2	
31	Зачет № 2	1	
32	Контрольная работа №3 по теме « Параллельность плоскостей»	1	
	<b>IV. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	
33	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1	
34-35	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	2	
36	Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми.	1	
37-38	Теорема о трех перпендикулярах	2	
39-40	Угол между прямой и плоскостью	2	
41-43	Практикум по теме « Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью»	3	
44-45	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Признак перпендикулярности двух плоскостей, свойства. <i>Многогранные углы.</i>	2	
46-47	Прямоугольный параллелепипед.	2	
48	Зачет № 3	1	
49	Контрольная работа №4 по теме « Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
	<b>V. Многогранники</b>	<b>14</b>	
50-52	Понятие многогранника (вершины, ребра, грани многогранника). Развертка. <i>Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.</i>	3	
53-55	Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	3	
56-59	Пирамида. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	4	
60	<i>Понятие симметрии в пространстве.</i> Правильные многогранники. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в <i>призме и пирамиде.</i>	1	
61	Проектно-исследовательская работа по теме «	1	

	Симметрия в пространстве»		
62	Зачет № 4.	1	
63	Контрольная работа №5 по теме « Многогранники»	1	
	<b>Повторение</b>	<b>5</b>	
64	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1	
65	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	
66	Повторение. Призма.	1	
67-68	Повторение. Пирамида.	2	

<b>11 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (алгебра и начала математического анализа)</b> ( 3 часа в неделю, всего 102 часа) Учебник С.М.Никольский« Алгебра и начала анализа ,11 »			
№ урока	Тема урока	Количество часов	Дата
	<b>Повторение</b>	<b>6</b>	
1-5	Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс	5	
6	Вводная контрольная работа №1 за курс алгебры и начал анализа за 10 класс	1	
	<b>1. Функции и их графики</b>	<b>7</b>	
7	Функции. Сложная функция. Элементарные функции. Область определения и область значения функции. Ограниченность функции.	1	
8	Четность, нечетность, периодичность функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости	1	
9	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Монотонность функции.	1	
10	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1	
11	Практическая работа по теме « Преобразование графиков»	1	
12	Графики функций, связанных с модулем	1	
13	Графики сложных функций. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни	1	
	<b>2. Предел функции и непрерывность</b>	<b>2</b>	
14	<i>Понятие предела функции. Свойства пределов функций. Односторонние пределы</i>	1	
15	<i>Понятие непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции</i>	1	
	<b>3. Обратные функции</b>	<b>3</b>	
16	Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции	1	

17	<i>Обратные тригонометрические функции.</i> Примеры использования обратных тригонометрических функций	1	
18	Контрольная работа № 2 по теме « Функции и их графики»	1	
	<b>4. Производная</b>	<b>9</b>	
19-20	Понятие производной. Механический и физический смысл производной	2	
21	Производная суммы. Производная разности	1	
22	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1	
23	Производная произведения. Производная частного	1	
24	Производные элементарных функций	1	
25	Производная сложной функции. Производная обратной функции	1	
26	Практикум по теме « Производная функции. Физический и геометрический смысл производной»	1	
27	Контрольная работа №3 по теме « Производная»	1	
	<b>5. Применение производной</b>	<b>12</b>	
28-29	Максимум и минимум функции. Точки экстремума	2	
30-31	Уравнение касательной	2	
32	Приближенные вычисления. Теоремы о среднем	1	
33	Возрастание и убывание функций	1	
34	Производные высших порядков. <i>Выпуклость и вогнутость графика функции</i>	1	
35	Экстремум функции с единственной критической точкой	1	
36	Задачи на максимум и минимум	1	
37	<i>Асимптоты. Дробно-линейная функция</i>	1	
38	Лабораторно-практическая работа по теме « Построение графиков функций с применением производной»	1	
39	Контрольная работа №4 по теме « Применение производной»	1	
	<b>6. Первообразная и интеграл</b>	<b>7</b>	
40-41	Понятие первообразной. Правила вычисления первообразных. Первообразные элементарных функций	2	
42	Площадь криволинейной трапеции	1	
43	Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница	1	
44	Свойства определенных интегралов	1	
45	Семинар по теме « Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах»	1	
46	Проверочная работа по теме «Первообразная и интеграл»	1	
	<b>7. Уравнения – следствия</b>	<b>4</b>	

47	Понятие уравнения-следствия. Решение иррациональных уравнений	1	
48	Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование уравнений	1	
49	Другие преобразование, приводящие к уравнению-следствию	1	
50	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	1	
	<b>8. Равносильность уравнений на множествах</b>	<b>7</b>	
51	Основные понятия. Возведение уравнения в натуральную степень	1	
52	Потенцирование и логарифмирование уравнений	1	
53	Умножение уравнения на функцию	1	
54	Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований	1	
55	Уравнения с дополнительными условиями	1	
56	Практикум по теме « Уравнения-следствия. Равносильные уравнения»	1	
57	Контрольная работа №5 по теме « Равносильность уравнений»	1	
	<b>9. Равносильность неравенств на множествах</b>	<b>6</b>	
58	Основные понятия. Возведение неравенств в натуральную степень	1	
59	Потенцирование и логарифмирование неравенств	1	
60	Умножение неравенства на функцию	1	
61	Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований	1	
62	Неравенства с дополнительными условиями	1	
63	Нестрогие неравенства	1	
	<b>10. Метод промежутков для уравнений и неравенств</b>	<b>3</b>	
64	Уравнения и неравенства с модулем	1	
65	Метод интервалов для непрерывных функций	1	
66	Практикум по теме « Равносильность неравенств на множествах. Уравнения и неравенства с модулями»	1	
	<b>11. Равносильность уравнений и неравенств системам</b>	<b>6</b>	
67	Основные понятия	1	
68	Распадающиеся уравнения	1	
69	Решение уравнений с помощью систем	1	
70	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	1	
71	Решение неравенств с помощью систем	1	
72	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	1	
	<b>12. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств</b>	<b>7</b>	
73	Использование областей существования функций	1	

74	Использование неотрицательности функций	1	
75	Использование ограниченности функции	1	
76	Использование свойств синуса и косинуса	1	
77	Использование числовых неравенств	1	
78	Использование производной для решения уравнений и неравенств	1	
79	Практикум по теме « Нестандартные методы решения уравнений и неравенств»	1	
	<b>13. Системы уравнений с несколькими неизвестными</b>	<b>6</b>	
80	Равносильность систем. Система – следствие	1	
81-82	Матрица системы линейных уравнений. Определитель второго порядка. Применения определителя для решения системы линейных уравнений	2	
83	Метод замены неизвестных	1	
84	Нестандартные методы решения уравнений и неравенств	1	
85	Контрольная работа № 6 по теме « Нестандартные методы решения уравнений, неравенств и их систем»	1	
	<b>14. Уравнения и неравенства с параметрами</b>	<b>4</b>	
86	Уравнения с параметром	1	
87	Неравенства с параметром	1	
88	Системы уравнений с параметром	1	
89	Задачи с условиями	1	
	<b>15. Комплексные числа</b>	<b>6</b>	
90	Алгебраическая форма комплексного числа	1	
91	Сопряженные комплексные числа	1	
92	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1	
93	Тригонометрическая форма комплексного числа. <i>Возведение в натуральную степень ( формула Муавра)</i>	1	
94	Корни из комплексных чисел и их свойства. Корни многочленов. <i>Основная теорема алгебры.</i>	1	
95	Показательная форма комплексных чисел. Практическая работа по теме « Действия с комплексными числами»	1	
	<b>Повторение</b>	<b>8</b>	
96	Повторение. Рациональные уравнения и неравенства.	1	
97	Повторение. Корень степени n. Степень положительного числа. Логарифмические выражения	1	
98	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	
99	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1	
100	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1	

101	Повторение. Применение производной для исследования функций.	1	
102	Повторение. Решение задач с применением производной.	1	

<b>11 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (вероятность и статистика)</b> ( 1 час в неделю, всего 34 часа)			
№ урока	Тема урока	Количество часов	Дата
1	Граф, связный граф, пути в графе	1	
2-3	Степень вершины. Графы на плоскости. Деревья	2	
4	Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины	1	
5	Математическое ожидание случайной величины	1	
6	Примеры применения математического ожидания	1	
7	Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин	1	
8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	
9	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
10	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	1	
11-12	Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	2	
13-14	Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения	2	
15-16	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.	2	
17	Теорема Бернулли	1	
18	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики	1	
19	Оценивание вероятности события по выборочным данным	1	
20	Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений	1	
21	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
22	Непрерывные случайные величины. Функция плотности вероятности распределения	1	
23	Равномерное распределение и его свойства	1	
24	Задачи, приводящие к показательному распределению	1	
25	Задачи, приводящие к нормальному распределению	1	
26-27	Функция плотности вероятности показательного	2	

	распределения, нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения		
28-29	Последовательность одиночных, независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона	2	
30	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции.	1	
31	Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1	
32	Линейная регрессия, метод наименьших квадратов	1	
33-34	Обобщающее повторение	2	

<b>11 класс</b> <b>Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия)</b> ( 2 часа в неделю, всего 68 часов) Учебник Л.С.Атанасян « Геометрия 10 - 11»		
№ урока	Тема	Количество часов
<b>1. Векторы в пространстве</b>		<b>20</b>
1	Понятие вектора. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы.	1
2-3	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2
4	Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1
5	Декартовы координаты в пространстве	1
6	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	1
7	Практикум по теме « Декартовы координаты в пространстве»	1
8-9	Простейшие задачи в координатах	2
10	Контрольная работа №1 по теме « Векторы в пространстве»	1
11-12	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2
13	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
14	<i>Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости</i>	1
15	Движения пространства. Параллельный перенос. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Поворот вокруг прямой.	1
16	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1
17	Практикум по теме « Угол между векторами. Скалярное произведение векторов»	1
18	Зачет №1	1
19	Практикум по теме « Векторы в пространстве»	1
20	Контрольная работа №2 по теме « Угол между векторами. Скалярное произведение векторов»	1
<b>2. Цилиндр, конус и шар</b>		<b>17</b>
21-23	Понятие цилиндра, цилиндрической поверхности. Площадь поверхности цилиндра. <i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию</i>	3
24-26	Понятие конуса, конической поверхности. Площадь поверхности конуса. <i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</i>	3

	Усеченный конус	
27-29	Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	3
30-31	Практикум по теме «Тела вращения»	2
32	Зачет №2	1
33-34	<i>Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника</i>	2
35	<i>Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса</i>	1
36	Лабораторно-практическая работа по теме «Тела вращения»	1
37	Контрольная работа №3 по теме «Тела вращения»	1
	<b>3. Объемы тел</b>	<b>22</b>
38-40	<i>Понятие объема. Объем куба, параллелепипеда</i>	3
41-43	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	3
44-45	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса. <i>Отношение объемов подобных тел</i>	2
46-48	Практикум по теме «Вычисление объемов тел»	3
49	Контрольная работа №4 по теме «Объемы тел»	1
50-52	Объем шара. Площадь сферы	3
53-54	Практикум по теме «Объем шара. Площадь сферы»	2
55	Зачет №3	1
56-58	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	3
59	Контрольная работа №5 по теме «Объем шара. Площадь сферы»	1
	<b>Повторение</b>	<b>9</b>
60	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	1
61	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	1
62	Повторение. Векторы в пространстве	1
63	Повторение. Многогранники	1
64	Повторение. Тела вращения	1
65-68	Обобщающее повторение	4

**Оценочные материалы**  
**Алгебра и начала анализа**

**Вводная контрольная работа №1 за курс алгебры и начал анализа за 10 класс**

**В1.** Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25% ?

**В2.** Аня купила проездной билет на месяц и сделала за месяц 41 поездку. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет стоит 580 рублей, а разовая поездка — 20 рублей?

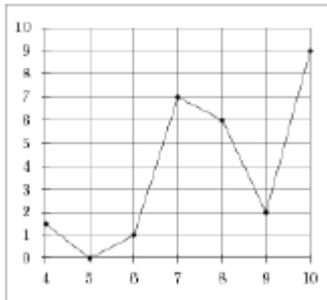
**В3.** Найдите корень уравнения:  $\frac{x+5}{x-1} = 4$ .

**В4.** Найдите корень уравнения  $2^{4-2x} = 64$

**В5.** Найдите корень уравнения  $\log_2(4-x) = 7$ .

**В6.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{2}{4x-58}} = \frac{1}{9}$

**В7.** На рисунке изображен график осадков в Калининграде с 4 по 10 февраля 1974 г. На оси абсцисс откладываются дни, на оси ординат — осадки в мм. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпало от 2 до 8 мм осадков.



**В8.** На тарелке 10 пирожков: 2 с мясом, 6 с капустой и 2 с вишней. Женя наугад выбирает 1 пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

**В9.** Найдите значение выражения  $(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)$

**В10.** Найдите значение выражения  $\frac{12 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}$

**В11.** Найдите значение выражения  $\frac{7(m^5)^6 + 11(m^3)^{10}}{(3m^{15})^2}$

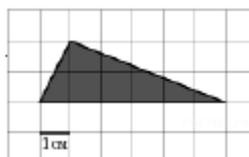
**В12.** Найдите значение выражения  $\sqrt{65^2 - 56^2}$ .

**В13.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\sin A = 0,1$ . Найдите синус внешнего угла при вершине A.

**В14.** Найдите хорду, на которую опирается угол  $90^\circ$ , вписанный в окружность радиусом 1.

**В15.** В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $AB = 1$ ,  $\sin A = \frac{7}{25}$ . Найдите AC.

**В16.** На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



**V17.** В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SO = 15$ ,  $BD = 16$ . Найдите боковое ребро  $SA$ .

**V18.** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $BD_1 = 5$ ,  $CC_1 = 3$ ,  $B_1 C_1 = \sqrt{7}$ . Найдите длину ребра  $AB$ .

**V19.** После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле  $h = 5t^2$ , где  $h$  – расстояние в метрах,  $t$  – время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 0,6 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.

### Контрольная работа № 2 по теме « Функции и их графики »

1. Функция  $y = f(x)$  задана графиком (рис. 60). Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

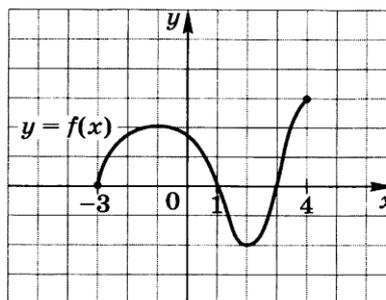


Рис. 60

2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$ .
3. Постройте график функции  $y = (x-2)^2 - 1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция  $f(x)$  четная, если:  
 а)  $f(x) = 7 \cos 4x + 3x^2$ ; б)  $f(x) = \frac{x^2 - x}{x+2} - \frac{x^2 + x}{x-2}$ .
- 5\*. Найдите область определения функции:  
 а)  $y = \sqrt{x^2 - 4} + \log_3(5 - x)$ ; б)  $y = \sqrt{9 - \frac{1}{x^2}}$ .
- 6\*. Постройте график функции  $y = 1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ .
- 7\*. Постройте график функции  $y = \sqrt{|x|} - 2$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

### Контрольная работа №3 по теме « Производная »

1. Найдите  $f'(x)$  и  $f'(x_0)$ , если:
  - а)  $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2$ ,  $x_0 = 1$ ; б)  $f(x) = x \sin x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ ; б)  $f(x) = 5\sqrt[5]{x^3}$ ; в)  $f(x) = 5^x$ ; г)  $f(x) = \sqrt{2x-1}$ .
3. Вычислите значение производной функции  $y = \operatorname{tg} 4x$  в точке  $x_0 = -\frac{\pi}{4}$ .
4. Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых производная функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 11$  равна нулю.
- 5\*. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{6}{\sqrt[3]{x}} + 3\sqrt[3]{x^4}$ ; б)  $f(x) = \ln(3+2x)$ ; в)  $f(x) = x\sqrt{x^2+2x+3}$ .
- 6\*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты  $x$  от времени  $t$  задана формулой  $x = 13 + 10t - 5t^2$ . Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.
- 7\*. Найдите производную функции  $f(x) = \ln \sqrt{\cos x}$ .

#### Контрольная работа №4 по теме «Применение производной»

1. Дана функция  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 1$ . Найдите:
  - а) промежутки возрастания и убывания функции;
  - б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-1; 2]$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
3. Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и постройте ее график.
4. Число 72 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были равны между собой, а сумма квадратов этих трех чисел была наименьшей.
- 5\*. Дана функция  $f(x) = \sqrt{-x^2 + 6x - 5}$ . Найдите:
  - а) область определения функции;
  - б) промежутки возрастания и убывания функции;
  - в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[2; 5]$ .
- 6\*. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 10$ , параллельной прямой  $y = -x + 5$ .
- 7\*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции  $y = 5x - \sin 2x$ .

#### Контрольная работа №5 по теме «Равносильность уравнений»

1. Решите уравнение  $\sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1} = \sqrt[3]{2x^2 - 2x + 1}$ .
- Решите неравенство (2—3):
2.  $(x^2 + 3^x + 3)^5 > (x^2 + 9^x - 3^x)^5$ .
  3.  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$ .
- Решите уравнение (4—7):
4.  $\sqrt{x-5} = x-7$ .
  5.  $\log_5(x+1) + \log_5(x-3) = 1$ .
  - 6\*.  $\sqrt{x^2 + \sqrt{x-3}} = \sqrt{2x + \sqrt{x}}$ .
  - 7\*.  $\frac{2 \sin^2 x}{1 - \cos x} = 3$ .

**Контрольная работа № 6 по теме «Нестандартные методы решения уравнений, неравенств и их систем»**

Решите уравнение (1—4):

1.  $\sqrt{x-6} = x-7$ .

2.  $\lg(x^3 - 5x^2 + 6x + 7) = \lg(x^3 - 4x^2 + 7x + 1)$ .

3.  $(x^2 - 5x - 14)\sqrt{x-6} = 0$ .      4.  $\frac{\sin 2\pi x}{4x-1} = \frac{1}{4x-1}$ .

Решите неравенство (5—6):

5.  $\sqrt{3x-2} \leq x$ .      6\*.  $\sqrt{x+3} > x-3$ .

7\*. Решите уравнение  $2^{3x+7} + \sqrt{3x+7} = 2^{x^2-11} + \sqrt{x^2-11}$ .

**Геометрия**

**Контрольная работа №1 по теме «Векторы в пространстве»**

1. Найдите координаты и длину вектора АВ, если  $A(5;-1;3)$ ,  $B(2;-2;4)$ .
2. Найдите длину  $|2b - c|$ , если  $b\{3;1;-2\}$ ;  $c\{1;4;-3\}$
3. Изобразите систему координат Охуз и постройте точку  $A(1;-2;-4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

**Контрольная работа №2 по теме «Угол между векторами. Скалярное произведение векторов»**

1. Вычислите скалярное произведение векторов  $m$  и  $n$ ,  $m = a + 2b - c$ ,  $n = 2a - b$ ,  $|a| = 2$ ,  $|b| = 3$ ,  
 $(a,b) = 60^\circ$ ,  $c \perp a$ ,  $c \perp b$
2. Дан куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Найдите угол между прямыми  $(AD_1)$ ,  $(BM)$ ,  $M$  – середина  $DD_1$
3. Найдите координаты точек, в которые переходят точки  $A(1;2;-3)$  и  $B(4;-5;6)$  при а) центральной симметрии относительно начала координат; б) осевой симметрии относительно оси  $u$ ; в) зеркальной симметрии относительно координатной плоскости  $ху$ .

**Контрольная работа №3 по теме «Тела вращения»**

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\text{см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми  $30^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 58. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину окружности сечения.

***Контрольная работа №4 по теме «Объемы тел»***

1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 8, угол между апофемой и основанием равен  $30^\circ$ . Найдите объем пирамиды.

2. Найдите радиус шара, вписанного в конус, если объем конуса равен  $54\pi$ , высота - 18.

***Контрольная работа №5 по теме «Объем шара. Площадь сферы»***

1. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол в  $30^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.

2. Площадь сферы, описанной около цилиндра, равна  $64\pi$  см<sup>2</sup>. Высота цилиндра равна 4 см. Найдите объем цилиндра.