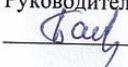


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №25» города Курска

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

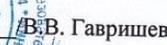
Приказом МБОУ «Гимназия №25»

г.Курска

от 1 сентября 2023 года № 261

Директор



 В.В. Гавришев

Рабочая программа

учебного предмета математика (базовый уровень)

уровень образования 10-11 классы

срок реализации 2 года

количество часов 340

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 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 5 часов в неделю из расчета 34 учебных недели в год, всего за 2 года обучения – 340 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 информационных и коммуникационных технологий 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 математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;
- понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать

вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.
- 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;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений; владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Планируемые результаты изучения математики в 10-11 классах

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;
- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

ЧИСЛА И ВЫРАЖЕНИЯ

Выпускник научится:

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;

- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

- свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;
- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π ;
- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;
- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Выпускник научится:

- решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;
- решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);
- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

ФУНКЦИИ

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне 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;
- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать 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;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

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, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);

- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;
- интерпретировать полученные результаты

Вероятность и статистика. Работа с данными

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

Выпускник получит возможность научиться:

- 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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;
- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

Выпускник научится:

- решать несложные текстовые задачи разных типов;
- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

ГЕОМЕТРИЯ

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

Выпускник получит возможность научиться:

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

ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ

Выпускник научится:

- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России

Выпускник получит возможность научиться:

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

МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ

Выпускник научится:

- применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

Выпускник получит возможность научиться:

- 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

I. Содержание учебного предмета (330 часов, 5 часов в неделю)

10 класс (170 часов)

Действительные числа (5 часов)

Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. 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. Сравнение по модулю m . Задачи с целочисленными неизвестными.

Рациональные уравнения и неравенства (10 часов)

Рациональные выражения. 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 (8 часов)

Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. 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 (12 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 (6 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 (3 часа)

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 (8 часов)

Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения.

Вероятность и статистика. Работа с данными (6 часов)

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.

Аксиомы стереометрии и их следствия (42 часа)

Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)

Перпендикулярность прямой и плоскости Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

Многогранники (17 часов)

Понятие многогранника. Призма. Прямая и наклонная призма. Пирамида. Треугольная пирамида. Правильные многогранники.

Векторы в пространстве (9 часов)

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы

Повторение (21 час)

11 класс (170 часов)

Функции и их графики (6 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.

Непрерывность функции. Обратные функции (3 часа)

Понятие непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции. Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

Производная (8 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 (3 часа)

Понятие первообразной. Правила вычисления первообразных. Первообразные элементарных функций.

Уравнения – следствия (3 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 (4 часа)

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 (3 часа)

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 (2 часа)

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 (2 часа)

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

Системы уравнений с несколькими неизвестными (3 часа)

Равносильность систем. Система – следствие. Метод замены неизвестных. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств.

Метод координат в пространстве (17 часов)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

Цилиндр, конус и шар (20 часов)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса, конической поверхности. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Объемы тел (18 часов)

Объем куба, параллелепипеда Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Объем пирамиды, конуса, усеченной пирамиды. Объем шара. Площадь сферы Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.

Вероятность и статистика (34 часа)

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Бинарный случайный опыт, успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений. Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению Понятие о нормальном распределении.

Повторение (23 часа)

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.

10 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (алгебра и начала математического анализа) (3 часа в неделю, всего 102 часа) Учебник: С.М.Никольский «Алгебра и начала анализа, 10»		
№	Тема	Количество часов
1	Повторение курса основной школы	5
2	Действительные числа	5
3	Рациональные уравнения и неравенства	10
4	Корень степени n	6
5	Степень положительного числа	8
6	Логарифмы	8
7	Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства	12
8	Синус и косинус угла	6
9	Тангенс и котангенс угла	3
10	Формулы сложения	10
11	Тригонометрические функции числового аргумента	5
12	Тригонометрические уравнения и неравенства	8
13	Вероятность и статистика. Работа с данными	6
14	Итоговое повторение	9

10 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия)		
---	--	--

(2 часа в неделю, всего 68 часов) Учебник: Атанасян Л.С. «Геометрия ,10 – 11»		
№	Тема	Количество часов
1	Аксиомы стереометрии	2
2	Параллельность прямых и плоскостей	17
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
4	Многогранники	17
5	Векторы в пространстве	9
6	Итоговое повторение	6

11 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (алгебра и начала математического анализа) (2 часа в неделю, всего 68 часов) Учебник :С.М.Никольский «Алгебра и начала анализа, 11»		
№	Тема	Количество часов
1	Повторение	5
2	Функции и их графики	6
3	Непрерывность функции, обратные функции	3
4	Производная	8
5	Применение производной	12
6	Первообразная	3
7	Уравнения-следствия	3
8	Равносильность уравнений на множествах	4
9	Равносильность неравенств на множествах	3
10	Метод промежутков для уравнений и неравенств	3
11	Равносильность уравнений и неравенств системам	2
12	Нестандартные методы решения уравнений и неравенств	2
13	Системы уравнений с несколькими неизвестными	3
14	Повторение	10

11 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия) (2 часа в неделю, всего 68 часов) Учебник :Атанасян Л.С. «Геометрия ,10 – 11»		
№	Тема	Количество часов
1	Вводное повторение	2
2	Метод координат в пространстве	17
3	Цилиндр, конус, шар	20
4	Объёмы тел	18
5	Заключительное повторение курса геометрии	11

11 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (вероятность и статистика) (1 час в неделю, всего 34 часа)		
№	Тема	Количество часов
1	Представление данных и описательная статистика	7
2	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли	6

3	Случайные величины	12
4	Закон больших чисел	2
5	Непрерывные случайные величины, показательное и нормальное распределение	5
6	Итоговое повторение	2

Календарно-тематическое планирование (приложение к рабочей программе)

10 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (алгебра и начала математического анализа) (3 часа в неделю, всего 102 часа) Учебник: С.М.Никольский «Алгебра и начала анализа, 10»			
№ урока	Тема	Количество часов	Дата
1-5	Повторение курса основной школы	5	
6	Вводная контрольная работа №1 за курс основной школы	1	
	1. Действительные числа	5	
7	Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел	1	
8	Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений	1	
9-10	Решение комбинаторных задач	2	
11	Практическая работа по теме «Комбинаторика»	1	
	2. Рациональные уравнения и неравенства	10	
12	Рациональные выражения	1	
13	Рациональные уравнения	1	
14-15	Системы рациональных уравнений. Основные приёмы решения систем уравнений	2	
16	Метод интервалов решения неравенств	1	
17	Рациональные неравенства	1	
18	Нестрогие неравенства	1	
19-20	Практикум по теме «Решение неравенств методом интервалов»	2	
21	Контрольная работа №2 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»	1	
	3. Корень степени n	6	
22	Понятие функции и её графика Функция $y = x^n$	1	
23	Понятие корня степени n. Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень.	1	
24	Свойства корней степени n	1	
25-26	Практикум по теме «Преобразование выражений, содержащих корень»	2	
27	Проверочная работа по теме «Корень n-й степени из натурального числа»	1	
	4. Степень положительного числа	8	
28	<i>Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем</i>	1	
29-31	Практикум по теме «Преобразование выражений,	3	

	содержащих степень с рациональным показателем»		
32	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем	1	
33-34	Показательная функция	2	
35	Контрольная работа №3 по теме «Степень положительного числа»	1	
	5. Логарифмы	8	
36	Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Натуральный логарифм. Десятичные логарифмы	1	
37-39	Свойства логарифмов. Переход к новому основанию	3	
40-41	Практикум по теме «Тождественные преобразования логарифмических выражений»	2	
42	Логарифмическая функция	1	
43	Степенная функция	1	
	6. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства	12	
44	Простейшие показательные уравнения	1	
45	Простейшие логарифмические уравнения	1	
46-47	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
48	Простейшие показательные неравенства	1	
49	Простейшие логарифмические неравенства	1	
50-52	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	3	
53-54	Практикум по теме «Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	2	
55	Контрольная работа №4 по темам «Логарифмы. Простейшие показательные и логарифмические неравенства»	1	
	7. Синус и косинус угла	6	
56	Понятие угла. Радианная мера угла	1	
57	Определение синуса и косинуса угла	1	
58-59	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$.	2	
60-61	Арксинус. Арккосинус. Формулы для арккосинуса и арксинуса	2	
	8. Тангенс и котангенс угла	3	
62	Определение тангенса и котангенса угла Основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$	1	
63	<i>Арктангенс и арккотангенс</i> Формулы для арктангенса и арккотангенса	1	
64	Контрольная работа №5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	1	
	9. Формулы сложения	10	
65	Косинус разности и косинус суммы двух углов	1	
66	Формулы приведения	1	
67	Синус суммы и синус разности двух углов	1	
68	Сумма и разность синусов и косинусов	1	
69	Формулы для двойных и <i>половинных</i> углов	1	
70	Произведение синусов и косинусов	1	
71	Формула для тангенсов. <i>Выражение тригонометрических функций через тангенс</i>	1	

	<i>половинного аргумента</i>		
72-73	Практикум по теме «Тожественные преобразования тригонометрических выражений»	2	
74	Контрольная работа №6 по теме «Тожественные преобразования тригонометрических выражений»	1	
	10. Тригонометрические функции числового аргумента	5	
75-76	Тригонометрические функции. Период функции. Функция $y = \sin x$ и $y = \cos x$.	2	
77	Функция $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1	
78-79	Практическая работа «Построение и исследование графиков тригонометрических функций»	2	
	11. Тригонометрические уравнения и неравенства	8	
80	Простейшие тригонометрические уравнения	1	
81-82	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
83	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1	
84	Однородные уравнения	1	
85-86	Практикум по теме «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»	2	
87	Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	
	12. Вероятность и статистика. Работа с данными	6	
88	Табличное и графическое представление данных. <i>Числовые характеристики рядов данных</i>	1	
89	Понятие теории вероятности. Элементарные и сложные события. Вероятность события	1	
90	Свойства вероятностей событий. Сумма событий. Произведение событий. Противоположные события	1	
91	<i>Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события</i>	1	
92	Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, <i>дисперсии</i> .	1	
93	Исследовательская работа по теме «Анализ информации статистического характера»	1	
	Итоговое повторение	9	
94	Повторение. Решение рациональных уравнений и неравенств.	1	
95	Повторение. Преобразование выражений, содержащих корень.	1	
96	Повторение. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1	
97	Повторение. Преобразования логарифмических выражений.	1	
98	Повторение. Решение показательных и логарифмических уравнений.	1	
99	Повторение. Решение показательных и логарифмических неравенств.	1	
100	Повторение. Упрощение тригонометрических	1	

	выражений.		
101	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1	
102	Итоговая контрольная работа	1	

10 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия) (2 часа в неделю, всего 68 часов) Учебник: Атанасян Л.С. «Геометрия ,10 – 11»			
№	Тема	Количество часов	Дата
	Аксиомы стереометрии	2	
1	Аксиомы стереометрии	1	
2	Некоторые следствия из аксиом	1	
	Параллельность прямых и плоскостей	17	
3-4	Параллельность прямых, прямой и плоскости	2	
5	Зачёт №1	1	
6-8	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	3	
9	Практикум по теме «Параллельность прямых»	1	
10	<i>Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых»</i>	1	
11-12	Параллельность плоскостей	2	
13	Зачёт №2	1	
14-18	Тетраэдр и параллелепипед	5	
19	<i>Контрольная работа №2 по теме «Параллельность плоскостей»</i>	1	
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	
20-23	Перпендикулярность прямой и плоскости	4	
24-27	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	4	
28	Зачёт №3	1	
29-32	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4	
33-35	Практикум по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	3	
36	<i>Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1	
	Многогранники	17	
37-41	Понятие многогранника. Призма.	5	
42-46	Пирамида	5	
47-48	Правильные многогранники	2	
49	Зачёт №4	1	
50-52	Практикум по теме «Многогранники»	3	
53	<i>Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»</i>	1	
	Векторы в пространстве	9	
54-57	Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	4	
58-59	Компланарные векторы	2	
60	Зачёт №5	1	
61	Практикум по теме «Векторы в пространстве»	1	
62	<i>Контрольная работа №5 по теме «Векторы в пространстве»</i>	1	
	Итоговое повторение	6	

63	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1	
64	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	
65	Повторение. Призма.	1	
66	Повторение. Пирамида.	1	
67	Повторение. Векторы	1	
68	Повторение. Решение задач	1	

11 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (алгебра и начала математического анализа) (2 часа в неделю, всего 68 часов) Учебник :С.М.Никольский «Алгебра и начала анализа, 11»			
№ урока	Тема	Количество часов	Дата
Повторение		5	
1-4	Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс	4	
5	Вводная контрольная работа №1 за курс алгебры и началам анализа за 10 класс	1	
1. Функции и их графики		6	
6	Функции. Элементарные функции. Область определения и область значения функции. Ограниченность функции.	1	
7	Чётность, нечётность, периодичность функций	1	
8	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Монотонность функции	1	
9	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	
10	Графическая интерпретация. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни	1	
11	Лабораторно-практическая работа по теме «Функциональная зависимость в реальных процессах и явлениях»	1	
2. Непрерывность функции, обратные функции		3	
12	Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции	1	
13	Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. График обратной функции	1	
14	Контрольная работа №2 по теме «Функции и их графики»	1	
3. Производная		8	
15	Понятие производной. Механический и геометрический смысл производной	1	
16	Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функций, имеющих производную	1	
17-18	Производная произведения. Производная частного	2	
19	Производные элементарных функций	1	
20	<i>Производная обратной функции и композиции данной функции с линейной</i>	1	
21	Применение производной для нахождения наилучшего	1	

	решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком		
22	Практикум по теме «Производная функции. Физический и геометрический смысл производной.»	1	
23	Контрольная работа №3 по теме «Производная»	1	
4. Применение производной		12	
24-25	Максимум и минимум функции. Точки экстремума	2	
26-27	Уравнение касательной. Приближённые вычисления	2	
28-29	Возрастание и убывание функций	2	
30	Производные высших порядков. Физический смысл второй производной	1	
31	Экстремум функции с единственной критической точкой	1	
32	Задачи на максимум и минимум	1	
33	Лабораторно-практическая работа по теме «Построение графиков функций с применением производной»	1	
34	Лабораторно-практическая работа по теме «Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах»	1	
35	Контрольная работа №4 по теме «Применение производной»	1	
6. Первообразная		3	
36-37	Понятие первообразной. Правила вычисления первообразных. Первообразные элементарных функций.	2	
38	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интегралов по формуле Ньютона-Лейбница	1	
7. Уравнения-следствия		3	
39	Понятие уравнения-следствия. Решение иррациональных уравнений	1	
40	Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1	
41	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению следствию	1	
8. Равносильность уравнений на множествах		4	
42	Основные понятия. Возведение уравнения в натуральную степень. Потенцирование и логарифмирование уравнений	1	
43	Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований	1	
44	Практикум по теме «Уравнения следствия. Равносильные уравнения»	1	
45	Контрольная работа №5 по теме «Равносильность уравнений»	1	
9. Равносильность неравенств на множествах		3	
46	Основные понятия. Возведение неравенств в натуральную степень	1	
47	Потенцирование и логарифмирование неравенств	1	
48	Неравенства с дополнительными условиями. Нестрогие неравенства	1	

10. Метод промежутков для уравнений и неравенств		3	
49	Уравнения и неравенства с модулями	1	
50	Метод интервалов для непрерывных функций	1	
51	Практикум по теме «Равносильность неравенств на множествах. Уравнения и неравенства с модулями. Применение уравнений и неравенств в решении математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни»	1	
11.Равносильность уравнений и неравенств системам		2	
52	Основные понятия. Распадающиеся уравнения	1	
53	Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем	1	
12. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств		2	
54	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	1	
55	Использование графиков функций при решении уравнений и неравенств	1	
13. Системы уравнений с несколькими неизвестными		3	
56	Равносильность систем. Система-следствие	1	
57	Метод замены неизвестных. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств	1	
58	Контрольная работа №6 по теме «Нестандартные методы решения уравнений, неравенств и их систем»	1	
Повторение		10	
59	Повторение. Рациональные уравнения и неравенства.	1	
60	Повторение. Корень степени n.	1	
61	Повторение. Степень положительного числа.	1	
62	Повторение. Упрощение логарифмических выражений.	1	
63	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	
64	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1	
65	Повторение. Упрощение тригонометрических выражений.	1	
66	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1	
67	Повторение. Применение производной для исследования функций.	1	
68	Повторение. Решение задач с применением производной.	1	

11 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (вероятность и статистика) (1 час в неделю, всего 34 часа)			
№ урока	Тема	Количество часов	Дата
1-2	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	2	
3-6	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов	4	
7	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	

8	Бинарный случайный опыт, успех и неудача	1	
9-10	Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	2	
11-12	Серия независимых испытаний Бернулли	2	
13	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
14-15	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение	2	
16-17	Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни	2	
18	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
19-20	Математическое ожидание бинарной случайной величины	2	
21-22	Математическое ожидание суммы случайных величин	2	
23-24	Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений	2	
25	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
26-27	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований	2	
28-29	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения	2	
30-31	Задачи, приводящие к нормальному распределению	2	
32	Понятие о нормальном распределении	1	
33-34	Обобщающее повторение	2	

11 класс Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (геометрия) (2 часа в неделю, всего 68 часов) Учебник :Атанасян Л.С. «Геометрия ,10 – 11»			
№	Тема	Количество часов	Дата
1-2	Вводное повторение	2	
	Метод координат в пространстве	17	
3	Прямоугольная система координат в пространстве	1	
4-5	Координаты вектора	2	
6	Связь между координатами вектора и координатами точек	1	
7-8	Простейшие задачи в координатах.	2	
9	Контрольная работа №1 по теме «Координаты точки и координаты вектора»	1	
10-11	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2	
12-13	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	
14	Практикум по теме «Скалярное произведение векторов»	1	
15	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1	
16	Параллельный перенос	1	

17	Контрольная работа №2 по теме «Скалярное произведение векторов, движение»	1	
18	Практикум по теме «Движение»	1	
19	Зачёт №1	1	
	Цилиндр, конус, шар	20	
20	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	
21-23	Практикум по теме «Цилиндр»	3	
24	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	1	
25	Усечённый конус	1	
26-27	Практикум по теме «Конус»	2	
28	Сфера и шар. Уравнение сферы	1	
29	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
30-31	Касательная плоскость к сфере	2	
32	Площадь сферы	1	
33-35	Различные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар	3	
36	Контрольная работа №3 по теме «Цилиндр, конус, шар»	1	
37-38	Практикум по теме «Сфера»	2	
39	Зачёт №2	1	
	Объёмы тел	18	
40	Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы.	1	
41	Практикум по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда»	1	
42	Теорема об объёме прямой призмы	1	
43	Теорема об объёме цилиндра	1	
44	Практикум по теме «Объём прямой призмы и цилиндра»	1	
45-46	Объём пирамиды	2	
47	Практикум по теме «Объём пирамиды»	1	
48	Формула объёма усечённой пирамиды	1	
49	Объём конуса	1	
50	Контрольная работа №4 по теме «Объём призмы, пирамиды, конуса»	1	
51	Формула объёма шара	1	
52	Практикум по теме «Объём шара»	1	
53	Объём шарового сегмента, шарового слоя и сектора	1	
54	Площадь сферы	1	
55	Контрольная работа №5 по теме «Объём шара и площадь сферы»	1	
56	Практикум по теме «Объёмы тел»	1	
57	Зачёт №3	1	
	Заключительное повторение курса геометрии	11	
58	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	1	
59	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	1	
60	Повторение. Векторы в пространстве	1	
61-62	Повторение. Многогранники	2	
63	Повторение. Тела вращения	1	
64-68	Обобщающее повторение	5	

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?

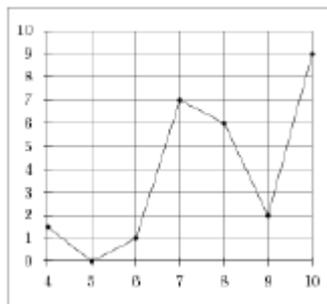
В3. Найдите корень уравнения: $\frac{x+5}{x-1} = 4$.

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 $\frac{7(m^5)^6 + 11(m^3)^{10}}{(3m^{15})^2}$

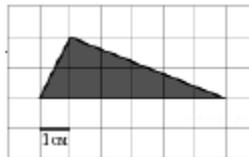
В12. Найдите значение выражения $\sqrt{65^2 - 56^2}$.

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

В14. Найдите хорду, на которую опирается угол 90° , вписанный в окружность радиуса 1.

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

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



В17. В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O — центр основания, S — вершина, $SO = 15$, $BD = 16$. Найдите боковое ребро SA.

В18. В прямоугольном параллелепипеде ABCDA₁B₁C₁D₁ $BD_1 = 5$, $CC_1 = 3$, $B_1C_1 = \sqrt{7}$. Найдите длину ребра AB.

В19. 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.

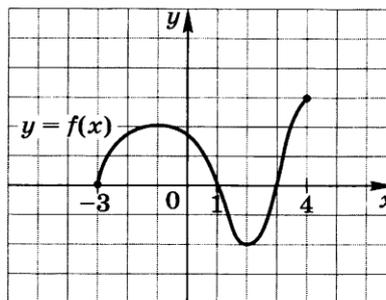


Рис. 60

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 AB , 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 $Oxyz$ 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 y ; в) зеркальной симметрии относительно координатной плоскости xOy .

Контрольная работа №3 по теме « Тела вращения»

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна $16\pi\text{см}^2$. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми 30° ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 58. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° 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° . Найдите объем пирамиды.
2. Найдите радиус шара, вписанного в конус, если объем конуса равен 54π , 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° . Найдите отношение объемов конуса и шара.
2. Площадь сферы, описанной около цилиндра, равна $64\pi\text{ см}^2$. Высота цилиндра равна 4 см. Найдите объем цилиндра.

