

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Казенное общеобразовательное учреждение Удмуртской Республики
«Республиканский центр образования молодёжи»
(КОУ УР РЦОМ)

ПРИНЯТО

педагогическим советом
Протокол от «29» августа 2023 г. № 01

УТВЕРЖДЕНО

Директор КОУ УР «РЦОМ»
Приказ от «30» августа 2023 г. №19-ОД

_____ И.Г. Ворончихина

СОГЛАСОВАНО

на заседании МО учителей школы
протокол № 01 от «29» августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с
ФГОС СОО, ФОП СОО и ФРП

Зам. директора по УВР _____ Е.А. Стрелкова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

с учетом (ID 305772, ID 305779, ID 305799)

по учебному предмету «Математика»

для 11-12- х классов (очно-заочная и заочная формы обучения)
(11, 12 классы: очно-заочная и заочная формы обучения 2 часа в неделю 68 часов в год)

Составители: Ильина Наталия Владимировна, учитель математики I категории
(ФИО) занимаемая должность аттестационная категория

Ижевск 2023 г.

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» базового уровня для обучающихся 10—12 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В рабочей программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена примерная рабочая программа базового уровня.

Приоритетными целями обучения математике в 10—12 классах на базовом уровне являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках данного учебного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения обучающихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения — общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

Достижение цели освоения программы обеспечивается решением соответствующих задач. Приоритетными задачами освоения курса «Геометрии» на базовом уровне в 10—12 классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных

жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Отличительной особенностью программы является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствует развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у обучающихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом — в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. Курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

II. Общая характеристика учебного предмета

Математика – опорный предмет для изучения смежных дисциплин, что делает базовую математическую подготовку необходимой.

Практическая полезность математики обусловлена наличием пространственных форм, количественных отношений, экономических расчетов; необходимостью математических знаний в понимании принципов устройства и использования современной техники, восприятия и интерпретация разнообразной социальной, экономической информации; практических приёмов геометрических измерений и построений, чтения информации, представленной в виде таблиц, диаграмм и графиков.

Применение математического стиля мышления, проявляющегося в определённых умственных навыках, приёмах и методах мышления человека, процессах обобщения и конкретизации, анализа и синтеза, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогий как формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, позволяющей совершенствовать известные и конструировать новые. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умений формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

Обучение математике как возможность развития у обучающихся точной, рациональной и информативной речи, умения отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач как необходимый компонент общей культуры.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Основные линии содержания курса математики в 10—12 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического

анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» можно выделить следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Можно с уверенностью сказать, что данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того, как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–12 классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

Содержание образования структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел — фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

III. Описание места учебного предмета в учебном плане

В учебном плане КОУ УР «РЦОМ» в 2023-2024 учебном году на изучение математики в 11-12 классе по очно-заочной и заочной формам обучения отводится 2 часа в неделю. Общее количество в каждом классе составляет 68 часов в год.

IV. Личностные, метапредметные и предметные результаты

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

б) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

У обучающегося будут сформированы умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

У обучающегося будут сформированы умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

У обучающегося будут сформированы умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

У обучающегося будут сформированы умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

У обучающегося будут сформированы умения совместной деятельности:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Алгебра и начала математического анализа». К концу обучения в 10 -12 классах обучающийся научится:

Числа и вычисления:

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;

выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства:

оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;

выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;

выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;

применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

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

Функции и графики:

оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;

оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

использовать графики функций для решения уравнений;

строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа:

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;

оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

задавать последовательности различными способами;

использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика:

оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

Числа и вычисления:

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

оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства:

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

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

находить решения простейших тригонометрических неравенств;

оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;

находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;

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

Функции и графики:

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

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

изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;

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

Начала математического анализа:

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

находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;

находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

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

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Геометрия». К концу обучения в 10-12 классах обучающийся научится:

оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла;
оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;
распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);
классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);
оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;
объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;
строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;
решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;
вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;
оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;
распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);
объяснять способы получения тел вращения;
классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;
вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;
оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;

применять правило параллелепипеда;

оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Вероятность и статистика». К концу обучения в 10-12 классах обучающийся научится:

читать и строить таблицы и диаграммы;

оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;

оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;

находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;

оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;

применять комбинаторное правило умножения при решении задач;

оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;

оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;

оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;

иметь представление о законе больших чисел;

иметь представление о нормальном распределении.

V. Содержание учебного предмета

Алгебра и начала математического анализа

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой

поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Вероятность и статистика

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

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.

VI. Тематическое планирование
11 класс (очно-заочная и заочная формы обучения)

№ урока	Тема	Воспитательный потенциал урока	Деятельность обучающихся	Понятия	Домашнее задание
Раздел 1 Повторение (5 ч.)					
1.	Повторение: функции и графики	Международный день распространения грамотности	Задавать функцию с помощью таблицы, графика и формулы. Определять, находить и записывать функцию, область определения и область значения функции. Строить график функции. Финансовая грамотность.	Понятие функции. Прямая, гипербола, парабола. Квадратичная и дробно-линейная функции.	Построить графики функций: $y = x^2 - 2$, $y = \frac{4}{x}$. Найти область определения и область значений.
2.	Повторение: степени и корни		Решать иррациональные уравнения и неравенства. Вычислять степень числа с рациональным показателем. Преобразовывать выражения, в которые входят степени с дробным показателем. Представлять число в виде степени с рациональным показателем.	Степенная функция $y=x^n$, корень n-й степени, степень с рациональным показателем.	Повторить свойства степеней
3.	Повторение: показательная и логарифмическая функции		Проводить по известным формулам преобразования логарифмов и логарифмических выражений. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Финансовая грамотность.	Функция $y=a^x$, логарифм, свойства логарифма.	Выполнить задания в тетради
4.	Повторение: многогранники		Выполнять рисунки. Решать задачи. Строить сечения.	Призма. Пирамида. Параллелепипед.	Подготовиться к контрольной работе
5.	Входная контрольная работа			Контролировать и оценивать свою работу.	
Раздел 2 Тригонометрические функции и их свойства (14 ч.)					

6.	Анализ контрольной работы. Угол поворота	Международный день мира	Решать практические задачи: нахождение угловой скорости вращения барабана стиральной машины; сравнение угла поворота часов; направления вращения колес велосипеда. Записывать общий вид угла поворота. Пользоваться транспортиром для построения конечных точек поворота.	Основы тригонометрии. Общий вид угла поворота. Положительное и отрицательное направление угла поворота.	п.12, № 192, 194 (2, 4, 6, 8), 195 (б, в)
7.	Радианная мера угла		Переводить углы из градусной меры в радианную и из радианной в градусную. Выполнять задания на построения углов поворота. Решать практические задачи с морским компасом, со скоростью вращения Земли, со скоростью вращения электродвигателя. Объяснять смысл фраз «радиальная линия метро», «радиальная планировка города».	Основы тригонометрии. История измерения углов и единиц их измерения. Радианная мера угла. Линейная и угловая скорости.	п.13, № 199 (2, 4, 6, 8), 200(2, 4), 201(2, 8), 208.
8.	Синус и косинус любого угла		Формулировать определения синуса и косинуса произвольного угла. Определять координатную четверть, в которой находится угол поворота. Определять знаки синуса и косинуса произвольных углов поворота. Заполнять таблицы значений синуса и косинуса некоторых углов. Сравнить табличные значения синуса и косинуса углов.	Понятие синуса, косинуса угла в прямоугольном треугольнике, произвольного угла. Табличные значения синуса и косинуса острых углов.	п.14, №212(7,8), 213 (3, 4), 217 (1, 4)
9.	Тангенс и котангенс любого угла		Формулировать определения тангенса и котангенса произвольного угла. Определять знаки тангенса и котангенса произвольных углов поворота. Заполнять таблицы значений тангенса и котангенса некоторых углов. Сравнить табличные значения тангенса и котангенса табличных видов углов.	Понятие тангенса и котангенса любого угла. Ось тангенсов и ось котангенсов. Угол наклона прямой.	п.15 №233 (4), 234 (2, 4), 239, 240
10.	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin \varphi = a$		Заполнять таблицы значений арккосинуса заданных чисел. Строить углы по значениям обратных тригонометрических функций. Преобразовывать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Решать простейшие уравнения.	Понятие арккосинуса числа. Простейшие тригонометрические уравнения $\cos \varphi = a$	п.16, № 247, 248

11.	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos \varphi = a$	Беседа «Мир в цифрах». Военная тематика математических задач.	Заполнять таблицы значений арктангенса и арккотангенса заданных чисел. Решать простейшие уравнения.	Понятие арктангенса числа. Простейшие тригонометрические уравнения $tg \varphi = a$ и $ctg \varphi = a$	п.16, №253 (2, 4, 6), 254 (2, 4)
12.	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения $tg \varphi = a$ и $ctg \varphi = a$		Заполнять таблицы значений арктангенса и арккотангенса заданных чисел. Решать простейшие уравнения.	Понятие арктангенса числа. Простейшие тригонометрические уравнения $tg \varphi = a$ и $ctg \varphi = a$	п.16, №258 (1, 3, 6), контрольные вопросы
13.	Формулы приведения		Доказывать формулы приведения тригонометрических функций. Применять формулы приведения для упрощения вычислений, решения простых уравнений. Решать уравнения на промежутке. Вычислять значения тригонометрических функций с помощью микрокалькулятора.	Формулы приведения тригонометрических функций. Вычисление значений тригонометрических функций с помощью микрокалькулятора	п. 17, № 265 (2), 266 (2), 267 (2)
14.	Свойства и график функции $y = \sin x$		Находить область определения и область значений функции $y = \sin x$. Выполнять задания по графику функции. Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \sin x$ или единичной окружности. Называть свойства функции $y = \sin x$. Строить график функции $y = \sin x$ в тетради. Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функции $y = \sin x$. Финансовая грамотность.	Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. График функции и свойства функции $y = \sin x$. Синусоида.	п.18, № 276 (2, 4, 6, 8)

15.	Свойства и график функции $y = \cos x$		Находить область определения и область значений функции $y = \cos x$. Строить график функции $y = \cos x$ в тетради. Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \cos x$ или единичной окружности. Называть свойства функции $y = \cos x$. Выполнять задания по графику функции $y = \cos x$. Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функции $y = \cos x$.	Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. График функции и свойства функции $y = \cos x$	п.19, пример 1, № 293 (2, 4), 294 (2, 4)
16.	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$		Находить область определения и область значений функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графиков функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ или единичной окружности. Выполнять задания по графикам функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Устанавливать истинность утверждений. Строить графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Описывать свойства этих функций с опорой на их графики.	Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Графики функций и свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Тангенсоида.	п.20, пример 1, № 309 (2), 311, 313, 314
17.	Преобразование графиков тригонометрических функций		Строить графики функций	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	№299
18.	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции и их свойства»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения		
19.	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		№286, 300, 313

Раздел 3 Круглые тела (10 ч.)

20.	Основные понятия	Всемирный день ребенка.	Выполнять развертки поверхностей, определять элементы поверхностей.	Тела и поверхности вращения. Коническая, цилиндрическая, шарообразная формы.	п. 3.1 прочесть
21.	Тела вращения		Определять виды тел вращения. Строить изображения тел вращения. Строить сечения.	Понятие тела вращения. Виды тел вращения. Сечения тел вращения.	п. 3.2 задачи 4, 6
22.	Касание круглых тел с плоскостью, с прямой и между собой		Формулировать теорему о единственности касательной; описывать положения тел относительно друг друга	Касательная плоскость, прямая к сфере к конусу. Внутреннее и внешнее касание.	п. 3.3 задача 2 (б)
23.	Вписанные многогранники		Формулировать теорему о единственности вписанной и описанной сферы	Вписанные многогранники	п. 3.4 задача 2
24.	Описанные многогранники		Формулировать теорему о единственности вписанной и описанной сферы	Описанные многогранники	п. 3.4 задача 4 (1)
25.	Вспомогательные плоскости, сечения		Уметь разбивать задачу (стереометрическую) на подзадачи (планиметрические)	Основной принцип решения стереометрических задач	п. 4.1 задача 5
26.	Проектирование		Выполнять проектирование тела на заданную плоскость	Метод проектирования	п. 4.2 задача 4
27.	Развертки	Различать и выполнять (теоретически) развертки многогранников. Вычислять кратчайший путь между двумя точками по поверхности тела. Финансовая грамотность.	Развертки различных тел. Кратчайший путь по поверхности тел.	п. 4.4 задачи 1, 2	
28.	Контрольная работа №2 по теме «Круглые тела»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		
29.	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		Задача 9 к п. 4.4
Раздел 4 Тригонометрические функции и их свойства (13 ч.)					
30.	Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	День российской науки	Применять изученные тождества для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательств тождеств.	Основное тригонометрическое тождество. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	п.21, примеры 2 и 3, № 324 (4, 6, 8), 325 (6, 10,16)
31.	Синус и косинус суммы и разности двух углов		Записывать формулы синуса и косинуса суммы и разности двух углов. Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств, доказательства тождеств.	Формулы синуса и косинуса суммы и разности двух углов	п.22, №335 (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14), 336 (2, 4, 6)

32.	Тангенс суммы и разности двух углов		Записывать формулы тангенса суммы и разности двух углов. Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательств тождеств.	Формулы тангенса суммы и разности двух углов	п.23, примеры 1 и 2, № 355 (1, б)
33.	Тригонометрические функции двойного угла		Записывать формулы тригонометрических формул двойного угла. Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательств тождеств.	Синус, косинус, тангенс двойного угла	п. 24, пример 1, № 368 (2, б), 371 (2, 4)
34.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование		Записывать формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и преобразования суммы в произведение. Применять их для вычисления значений выражений, упрощения выражений, решения уравнений и доказательства тождеств.	Тождественные преобразования простейших тригонометрических выражений	п. 25, № 385 (6, 10, 12), 389 (2, 4)
35.	Преобразование тригонометрических выражений		Преобразовывать тригонометрические выражения	Преобразования простейших тригонометрических выражений	п. 25, № 394 (а), 395 (а)
36.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным		Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным. Находить корни на промежутке.	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным	п. 26, пример 1, № 400 (2), 401 (б, г)
37.	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным		Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным. Находить корни на промежутке.	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным	№401 (е, з)
38.	Однородные тригонометрические уравнения		Решать тригонометрические однородные уравнения. Находить корни на промежутке.	Решение тригонометрических уравнений. Однородные уравнения первой и второй степеней.	п.26, примеры 2, 3 и 4, №402 (а, в)
39.	Решение однородных тригонометрических уравнений		Решать тригонометрические однородные уравнения. Находить корни на промежутке.	Решение тригонометрических уравнений. Однородные уравнения первой и второй степеней.	П. 26, №403 (б)
40.	Уравнения, решаемые разложением на множители		Решать тригонометрические уравнения, разложением на множители. Находить корни на промежутке.	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением на множители	П. 26, №405(б, г)
41.	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции и их свойства»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		

42.	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		П. 26, №410 (2, 4, 6)
Раздел 5 Объемы многогранников (11 ч.)					
43.	Понятие объема	Месячник математики и информатики	Объяснять, что называется объемом тела. Применять свойства объемов	Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела.	п. 5.1 изучить
44.	Объем прямоугольного параллелепипеда		Решать задачи на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда по формуле	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.	п. 5.2, задача 4
45.	Объем прямой призмы		Формулировать теорему об объеме призмы. Вычислять по формуле объем произвольной призмы Финансовая грамотность.	Формула объема призмы.	п. 5.3, задача 5
46.	Решение задач по теме «Объем прямой призмы»		Решение задач; работа с учебником	Формула объема призмы.	Задача 9 к п. 5.3
47.	Принцип подобия		Применять свойства объемов и принцип подобия	Отношение объемов подобных тел.	п. 5.4 прочитать
48.	Объём пирамиды	Формулировать теорему об объеме произвольной пирамиды. Вычислять по формуле объем произвольной пирамиды	Формула объема пирамиды	п. 5.5 до теоремы 5.6, задача 6	
49.	Объем вписанного многогранника	Олимпиада по математике	Формулировать теорему. Вычислять по формуле объем	Вписанный многогранник. Формула объема	Теорема 5.6, задача 8
50.	Объем тетраэдра		Формулировать теорему. Вычислять по формуле объем	Понятие тетраэдра. Формула объема	Теорема 5.7, задача 11
51.	Использование свойств объема при решении задач		Решение задач; работа с учебником	Формулы объемов куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.	п. 5.7 прочитать
52.	Контрольная работа №4 по теме «Объемы многогранников»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		
53.	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		задача 16 из дополнительного списка
Раздел 6 Объемы и поверхности круглых тел (10 ч.)					
54.	Объем цилиндра	Игра по математике «День точности!»	Формулировать теорему об объеме цилиндра. Вычислять по формуле объем цилиндра Финансовая грамотность.	Формула объема цилиндра.	п. 6.1, задача 4
55.	Объем конуса		Вычислять объем конуса по формуле	Формула объема конуса.	п. 6.1, задача 2

56.	Принцип Кавальери и объем шара		Вычислять объем шара по формуле	Формула объема шара	п. 6.2, задача 5
57.	Площадь поверхности цилиндра		Объяснять какие фигуры называются телами вращения; что такое ось вращения; Объяснять, какую поверхность называют цилиндрической; выполнять рисунки с комбинацией цилиндра и многогранников	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формула площади поверхности цилиндра.	п. 6.3, задача 4
58.	Решение задач по теме «Площадь поверхности цилиндра»		Решать задачи на доказательство и вычисления с применением свойств цилиндра	Формула площади поверхности цилиндра.	Повторить формулы. Задачи на карточках
59.	Площадь поверхности конуса		Объяснять, какую поверхность называют конической; выполнять рисунки с комбинацией конуса и многогранников; соотносить их с их описаниями, чертежами, аргументировать свои суждения об этом расположении	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формула площади поверхности конуса.	п. 6.3, задача 6
60.	Решение задач по теме «Площадь поверхности конуса»		Решать задач на вычисление площади полной поверхности конуса	Формула площади поверхности конуса.	Задачи на карточках
61.	Площадь поверхности сферического пояса		Изображать сферический пояс. Вычислять его площадь.	Сапог Шварца или что такое площадь поверхности? Шар и сфера. Сферический пояс. Площадь поверхности.	п.6.3, задачи 2, 5
62.	Контрольная работа №5 по теме «Объемы и поверхности круглых тел»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		
63.	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		Задача 15 из п.6.2
Раздел 7 Повторение (5 ч.)					
64.	Повторение: тригонометрические функции и графики.	Игра «Военное эхо в математических	Систематизировать графики функций, их свойства. Строить графики преобразованных функций	Тригонометрические функции и их графики. Непрерывность.	п.29, № 455–462

65.	Повторение: решение уравнений	задачах»	Решать уравнения графическим способом. Финансовая грамотность.	Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Приемы при решении уравнений. Комбинированные уравнения.	№478
66.	Решение задач на нахождение объемов и поверхностей		Применять изученные формулы для решения геометрических задач.	Объем и площадь поверхности многогранников и круглых тел.	Домашняя итоговая контрольная работа, с.230
67.	Итоговая контрольная работа		Контролировать и оценивать свою работу.		
68.	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		

**Тематическое планирование
12 класс (очно-заочная и заочная формы обучения)**

№ урока	Тема	Воспитательный потенциал урока	Деятельность обучающихся	Понятия	Домашнее задание
Раздел 1 Повторение (4 ч.)					
1	Повторение: тригонометрические функции и их свойства	Международный день распространения грамотности	Систематизировать графики функций, их свойства. Строить графики преобразованных функций	Функции и их графики.	Построить график функции: $y = 2(\sin x - \frac{\pi}{2})$
2	Повторение: решение тригонометрических уравнений		Решать уравнения	Приемы при решении уравнений.	Выполнить задания в тетради.
3	Повторение: объемы и площади поверхности многогранников и круглых тел		Применять изученные формулы для решения геометрических задач.	Объем и площадь поверхности многогранников и круглых тел.	Повторить формулы объемов и площадей поверхностей
4	Входная контрольная работа		Контролировать и оценивать свою работу.		
Раздел 2 Непрерывность и предел функции (5ч.)					
5	Анализ контрольной работы. Непрерывность функции	Международный день мира.	Находить по графику точки разрыва: бесконечные и устранимые. Распознавать непрерывные и разрывные функции. Устранять разрыв функции в точке.	Понятие о непрерывности функции. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый.	П.1, № 3 (1, 4), 4, 6 (1, 2).

6	Предел функции		Изображать схематически график, имеющий данный предел в точке. Устанавливать истинность утверждений о непрерывности функций. Обоснования о пределах и непрерывности функции проводить на иллюстративном уровне	Понятие о пределе последовательности. Предел в функции в точке. Связь между пределом и непрерывностью функции в точке. Определение непрерывности и предела функции.	П.2, № 15 (3), 16 (3), 17 (3).
7	Асимптоты графика функции		Формулировать определения непрерывности и предела функции в точке. Формулировать и применять правила вычисления пределов	Уравнения вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот. Понятия бесконечного предела и предела на бесконечности. Правила вычисления пределов.	П.3, № 25 (а, в), 31 (1, 2).
8	Контрольная работа №1 по теме «Непрерывность и пределы функций»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		
9	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		Работа в тетради по индивидуальным карточкам

Раздел 3 Производная функции (6ч.)

10	Касательная к графику функции	Беседа «Мир в цифрах». Военная тематика математических задач.	Формулировать определение касательной к графику функции в точке. Строить касательную к графику функции и записывать ее уравнение с помощью углового коэффициента.	Секущая и касательная графику функции. Угловой коэффициент касательной. Уравнение касательной к графику функции.	П.4, №36 (1, 2), 37.
11	Производная и дифференциал функции		Формулировать определение производной. Объяснять физический и геометрический смысл производной. Вычислять приближенные значения функции. Находить производные линейной и квадратичной функции по определению. Записывать уравнение касательной по известной производной функции. Финансовая грамотность.	Понятие о производной функции. Физический и геометрический смысл производной. Примеры использования производной для нахождения решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	П.5, № 55 (2), 57 (3, 4).

12	Промежутки возрастания, убывания и экстремума функции		Находить промежутки возрастания и убывания функции с помощью производной. Формулировать определения максимума и минимума функции, экстремума и критической точки функции. Проводить исследование функции с помощью производной и строить ее график. Заполнять таблицу по его результатам.	Промежутки возрастания и убывания функции. Теорема Лагранжа. Условие монотонности функции. Точки экстремума (локального максимум и минимума) Экстремум и критическая точка функции.	П.6, № 70 (рис. 54-56).
13	Нахождение точек экстремума функции		Находить промежутки возрастания и убывания функции с помощью производной. Формулировать определения максимума и минимума функции, экстремума и критической точки функции. Проводить исследование функции с помощью производной и строить ее график. Заполнять таблицу по его результатам.	Промежутки возрастания и убывания функции. Теорема Лагранжа. Условие монотонности функции. Точки экстремума (локального максимум и минимума) Экстремум и критическая точка функции.	П.6, № 73 (1), 75 (2).
14	Контрольная работа №2 по теме «Производная функции»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		
15	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		П. 6, №76
Раздел 4 Правильные многогранники (7 ч.)					
16	Определение правильных многогранников	Всемирный день ребенка	Описывать правильные многогранники.	Понятие о правильных многогранниках. Тела Платона.	П.7.1 прочитать,
17	Ограниченность числа видов правильных многогранников		Изображать правильные многогранники. Находить число вершин, ребер, граней.	Доказательство существования тел	П.7.2, прочитать
18	Тетраэдр, гексаэдр, октаэдр		Изображать многогранники	Тетраэдр, гексаэдр, октаэдр – их элементы. Двойственная пара многогранников.	П. 7.3, задачи 6, 11
19	Икосаэдр		Изображать многогранники	Теорема о существование икосаэдра	П. 7.4, задачи 1,3
20	Додекаэдр		Изображать многогранники	Теорема о существование додекаэдра	П. 7.5, закончить №2, №4
21	Взаимосвязь между всеми правильными многогранниками		Описывать многогранники, их получение	Взаимосвязь между всеми правильными многогранниками	П. 7.6, №4, 5

22	Решение задач по теме «Правильные многогранники»		Изображать многогранники. Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение длин. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Правильный многогранник. Тетраэдр, гексаэдр, октаэдр – их элементы. Двойственная пара многогранников. Теорема о существовании додекаэдра	П. 7.6, №7,8
Раздел 5 Техника дифференцирования (9 ч.)					
23	Производная суммы, произведения.	Лузин Николай Николаевич. 140 лет со дня рождения	Формулировать и применять правила нахождения производной суммы, произведения, степени: находить производную функции в точке; составлять уравнение касательной к графику функции в точке;	Правила нахождения производной суммы, произведения, частного функций. Формула нахождения производной степени.	П.7, № 81 (5, 6), 82 (1, 3), 98 (1).
24	Производная частного		Формулировать и применять правила нахождения производной частного.	Правила нахождения частного функций.	П.7, № 89, 93, 96.
25	Производная сложной функции		Выделять в сложной функции внешнюю и внутреннюю функции. Формулировать правило нахождения производной сложной функции. Применять формулу производной сложной функции при ее исследовании и построении графика	Сложная функция. Внешняя и внутренняя функции. Производная сложной и неявной функции.	П.8, № 102 (2, 4), 104 (1).
26	Формулы производных основных функций		Проводить исследование изученных функций, строить к ним касательные. Применять формулы и правила дифференцирования в исследовании функций на монотонность и экстремумы, в ситуациях, не требующих сложных преобразований.	Определение числа e графическим способом и через предел последовательности. Производные элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	П.9, № 106 (2), 111 (3), 114 (1).
27	Вычисление производных основных функций		Применять формулы и правила дифференцирования. Вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы. Финансовая грамотность.	Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	П.9, № 108, 114 (2, 4), 119 (1, 3) устно.
28	Наибольшее и наименьшее значения функции		Использовать производные в задачах на нахождение наибольших и наименьших значений функций, область значений функций.	Наибольшее и наименьшее значения функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.	П.10, № 133 (1, 6), 148.

29	Вторая производная.		По графику определять выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции. Проводить исследование с помощью второй производной на выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции. Использовать первую и вторую производные в исследовании функции.	Физический и геометрический смысл второй производной. Промежутки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функций.	П.11, № 158 (1, 2), 161 (1).
30	Контрольная работа №3 по теме «Техника дифференцирования»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		
31	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		П.11, №163, 165
Раздел 6 Интеграл и первообразная (6 ч.)					
32	Площадь криволинейной трапеции	День российской науки	Формулировать определения криволинейной трапеции, интеграла. Изображать фигуру, площадь которой записана с помощью интеграла. Записывать площадь изображенной криволинейной трапеции с помощью интеграла. Записывать площадь фигуры с помощью суммы и разности интегралов. Записывать объем тела с помощью интеграла.	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Геометрический и механический смысл интеграла. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	П.12, № 180 (1, 4), 182 (а, б).
33	Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интеграла		Формулировать определения криволинейной трапеции, интеграла. Изображать фигуру, площадь которой записана с помощью интеграла. Записывать площадь изображенной криволинейной трапеции с помощью интеграла. Финансовая грамотность.	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Геометрический и механический смысл интеграла. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	П.12, № 182 (б), 183 (2).
34	Первообразная		Формулировать определение первообразной функции. Проверять, является ли одна функция первообразной для другой. Пользоваться таблицей первообразных при решении задач	Первообразная. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций.	П.13, № 189 (3), 190

35	Нахождение первообразной функции		Формулировать определение первообразной функции. Проверять, является ли одна функция первообразной для другой. По графику первообразной строить саму функцию. Пользоваться таблицей первообразных при решении задач	Первообразная. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций.	П.13, № 191 (4), 198, 202 (2).
36	Контрольная работа №4 по теме «Интеграл и первообразная»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		Контрольная работа
37	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		П.13, №199, 203(1)
Раздел 7 Координаты и векторы в пространстве (11 ч.)					
38	Декартовы координаты в пространстве	Месячник математики и информатики. Олимпиада по математике	Изображать прямоугольную систему координат. Записывать координаты точек пространства	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки	П. 8.1 прочитать
39	Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы		Выводить основную формулу для нахождения длины отрезков. Отработать навыки применения формулы при решении задач. Записывать уравнение сферы.	Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы	П. 8.2, №1, 2
40	Уравнение плоскости		Записывать уравнение плоскости через заданные точки, прямые.	Уравнение плоскости	П. 8.3, №1, 2, 4
41	Уравнение прямой линии		Представлять способы задания прямой линии через уравнения плоскости; через точки; через систему.	Задание прямой линии.	П. 8.4 изучить, №2, 4, 6
42	Векторы в пространстве		Отработка навыков действий над векторами в пространстве. Формирование понятия компланарных векторов. Установление меж предметных связей.	Вектор. Коллинеарные вектора. Компланарные вектора	П. 8.5, №2, 3(б)
43	Теорема о единственности представления любого вектора через три некопланарных вектора		Разложение по трем некопланарным векторам. Отработка навыка применения метода координат при решении задач.	Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Координаты вектора	П. 8.6, №4

44	Скалярное произведение векторов		Применять формулы скалярного произведения векторов для определения перпендикулярности векторов; для определения углов в пространстве	Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Перпендикулярность векторов.	П. 8.7, №2, 3
45	Простейшие задачи в координатах		Вычислять координаты вектора через координаты точек; длину вектора; координаты середины отрезка	Координаты вектора через координаты точек; длина вектора; координаты середины отрезка	П. 8.7, №5
46	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»		Вычислять угол между векторами	Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения	Повторить теорию п.8.1-п.8.7, №6
47	Контрольная работа № 5 по теме «Координаты и векторы в пространстве»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		
48	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		№6 из п. 8.2
Раздел 8 Вероятность и статистика (6 ч.)					
49	Сумма и произведение событий.	Игра по математике «День точности!»	Представлять информацию в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм. Приводить примеры противоположных событий, зависимых и независимых событий. Записывать формулы вероятности суммы и произведения событий. Финансовая грамотность	Элементарные и сложные события. Формула вероятности. Условная вероятность. Сумма событий. Формула вероятности суммы событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность произведения независимых событий. Схема Бернулли.	П.14, № 215
50	Решение задач по теме «Сумма и произведение событий»				П.14, № 218
51	Понятие о статистике				Представлять информацию в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм. Находить среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию и математическое ожидание числовых рядов. Приводить содержательные примеры использования средних значений, дисперсии и математического ожидания для описания данных.

52	Решение задач по теме «Статистика»		Представлять информацию в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм. Находить среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию и математическое ожидание числовых рядов. Приводить содержательные примеры использования средних значений, дисперсии и математического ожидания для описания данных. Финансовая грамотность	Вероятность и статистическая частота наступления события. Среднее арифметическое, медиана и мода. Дисперсия числового ряда. Математическое ожидание.	П.15, № 240, 242
53	Контрольная работа №6 по теме «Вероятность и статистика»		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.		
54	Анализ контрольной работы		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		П.15, №241
Раздел 9 Движения пространства (8 ч.)					
55	Определение движений	Викторина «Производная в жизни и в быту»	Понимать движение, перечислять его свойства	Определение движения. Свойства движений	П. 9.1 прочитать
56	Вращение вокруг оси и винтовое движение		Находить в пространственных телах ось и угол вращения	Вращение вокруг оси. Направление движения. Поворот. Винтовое движение	П. 9.2 изучить
57	Центральная симметрия и симметрия относительно прямой		Строить симметрию на плоскости. Видеть симметрию пространства	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая). Примеры симметрии в окружающем мире. Центральная симметрия. Осевая симметрия	П. 9.3 изучить
58	Зеркальная симметрия и скользящие симметрии		Находить в пространственных телах зеркальную симметрию	Зеркальная симметрия и скользящие симметрии	П. 9.4, №6
59	Разложение движений в композицию зеркальных симметрий		Понимать смысл композиций	Композиция зеркальных отражений. Свойство композиций.	П. 9.5, №5
60	Композиция двух зеркальных симметрий		Описывать движения	Композиция двух зеркальных симметрий	П. 9.6 прочитать
61	Композиция двух вращений		Понимать смысл композиций	Свойство композиции двух вращений	П. 9.7 прочитать

62	Композиция двух поворотов вокруг скрещивающихся прямых		Понимать смысл композиций	Свойство композиции двух поворотов вокруг скрещивающихся прямых	П. 9.8, №7
Раздел 10. Повторение - 6 ч					
63	Повторение: площади поверхности и объемы фигур	Игра «Военное эхо в математических задачах»	Формирование умения решать задачи; групповая работа	Площадь. Объем.	Решить задачи из материалов для подготовки к ГВЭ
64	Повторение: выражения и преобразования		Решение задач, выдвижение предположений, подведение итогов.	Тождественные преобразования степенных, иррациональных, логарифмических выражений и нахождение их значений.	Решить задачи из материалов для подготовки к ГВЭ
65	Повторение: решение уравнений и неравенств		Решение задач, выдвижение предположений, подведение итогов.	Понятие корня уравнения Решение тригонометрических, логарифмических, иррациональных уравнений и неравенств. Приемы при решении. Комбинированные уравнения.	Решить задачи из материалов для подготовки к ГВЭ
66	Повторение: производная		Решение задач, выдвижение предположений, подведение итогов.	Понятие о производной функции. Физический и геометрический смысл производной. Примеры использования производной для нахождения решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах.	Решить задачи из материалов для подготовки к ГВЭ
67	Итоговая контрольная работа		Контролировать и оценивать свою работу.		
68	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок		Анализировать и исправлять допущенные недочеты		

VII. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Нормативно-правовые источники составления рабочей программы:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732;
2. Федеральная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023г. № 371 (зарегистрированная Министерством юстиции Российской Федерации 12 июля 2023г. № 74228);
3. Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в общеобразовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, с учетом утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254 на 2022 — 2023 учебный год;
4. Федеральная рабочая программа по математике (для 10 — 11 классов образовательных организаций), М., 2023 г.

Учебная и справочная литература:

5. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень. 10-11 классы: учебник/ И.Ф. Шарыгин. М.: Дрофа, 2016
6. Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень 10 класс. Учебник. М.: Дрофа, 2016;
7. Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень 11 класс. Учебник. М.: Дрофа, 2018;
8. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. Пособие для общеобразоват. Организаций: базовый и углубл. Уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2018.
9. Геометрия, Методическое пособие, 10 класс, к учебнику Геометрия 10-11 класс, Шарыгин И.Ф., Шарыгин Д.И., 2014.
10. Геометрия, Методическое пособие, 11 класс, к учебнику Геометрия 10-11 класс, Шарыгин И.Ф., Шарыгин Д.И., 2014.
11. Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый уровень: методическое пособие к учебнику. – М.: Дрофа, 2013. 256 с.

Электронные источники для использования в учебном процессе:

12. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10–11 классы. Методическое пособие и рабочая программа

Источник: <https://rosuchebnik.ru/material/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-geometriya-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-bazovyy-uroven-10-11-klassy-metodicheskoe-posobie/>

13. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 класс. Методическое пособие

Источник: <https://rosuchebnik.ru/material/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-geometriya-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-bazovyy-uroven-10-klass-metodicheskoe-posobie/>

14. Федеральный институт педагогических измерений: <http://www.fipi.ru>

VIII. Планируемые результаты изучения учебного предмета

В результате изучения учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования обучающийся научится:

Числа и вычисления:

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;

выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства:

оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;

выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;

выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;

применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

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

Функции и графики:

оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;

оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

использовать графики функций для решения уравнений;

строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа:

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;

оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

задавать последовательности различными способами;

использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика:

оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

Числа и вычисления:

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

оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства:

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

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

находить решения простейших тригонометрических неравенств;

оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;

находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;

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

Функции и графики:

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

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

изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;

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

Начала математического анализа:

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

находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;

находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

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

оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла;

оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;

распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);

оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;

объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;

строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;

вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;

оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);

объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;

вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;

оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;

применять правило параллелепипеда;

оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

читать и строить таблицы и диаграммы;

оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;

оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;

находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;

оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;

применять комбинаторное правило умножения при решении задач;

оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;

оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;

оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;

иметь представление о законе больших чисел;

иметь представление о нормальном распределении.

Критерии оценивания по математике на базовом уровне образования

Рекомендации по оценке знаний, умений и навыков обучающихся по математике:

Опираясь на эти рекомендации, учитель оценивает знания, умения и навыки обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей.

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется рабочей программой (определены «Требованиями к усвоению учебного предмета обучающихся» в настоящей рабочей программе по математике). При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений обучающихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос.

3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об

отсутствии знаний, которые в программе не считаются основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения: неаккуратная запись, небрежное выполнение чертежа.

4. Задания для устного и письменного опроса обучающихся состоят из теоретических вопросов и задач. Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно, выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа обучающихся при устном и письменном опросе производится по пятибалльной системе.

6. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося, за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им задания.

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается оценкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Контрольные работы по алгебре и началам анализа составлены из заданий трех уровней. Первый уровень содержит простые задания, в которых ученики должны выбрать один из вариантов ответа. Выполнение заданий первого уровня соответствует оценке «3» или «4», второго уровня соответствует оценке «4» или «5», а третьего — оценке «5». Впрочем, требования можно и снизить в зависимости от класса.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается оценкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном рабочей программой и учебником (определены «Требованиями к усвоению учебного предмета обучающихся» в настоящей рабочей программе по математике);
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;

- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается оценкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Оценка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к усвоению учебного предмета обучающихся» в настоящей рабочей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «2» ставится в следующих случаях:

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

Контрольно-измерительные материалы 11 класс (очно-заочная, заочная форма обучения)

Урок 5. Входная контрольная работа

I уровень. В заданиях 1–5 укажите букву верного ответа.

1. Вычислите $-19 \cdot 81^{\frac{1}{4}} + 14$.

- А. –43 Б. –71 В. –157 Г. –185

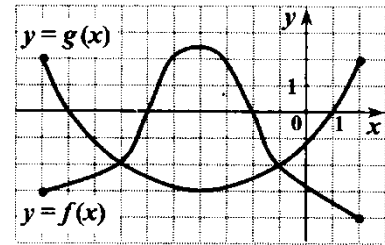
2. Решите неравенство $\frac{5x-10}{(x+8)(x-7)} > 0$.

- А. $(-\infty; -8) \cup (-8; 2)$ Б. $(-8; 2) \cup (7; +\infty)$ В. $(-\infty; -8) \cup (2; 7)$ Г. $(2; 7) \cup (7; +\infty)$

3. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{x^5}}{\sqrt[3]{x^2}}$.

- А. $x^3 \cdot \sqrt[3]{x}$ Б. $x^2 \cdot \sqrt[3]{x}$ В. x Г. $\sqrt[3]{x^{2,5}}$

4. На рисунке изображены графики функций $y=f(x)$ и $y=g(x)$, заданных на промежутке $[-10; 2]$. Укажите те значения x , для которых выполняется неравенство $f(x) \leq g(x)$.



- А. $[-9; -1]$ Б. $[-10; -7] \cup [-1; 2]$ В. $[-7; -1]$ Г. $[-10; -6] \cup [-2; 2]$

5. Найдите область определения функции $y = \log_5 \frac{x+3}{2-3x}$.

- А. $(-\infty; 3)$ Б. $(-\infty; -3) \cup \left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$ В. $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$ Г. $\left(-3; \frac{2}{3}\right)$

6. Решите уравнение $5^x = \frac{1}{\sqrt[4]{125}}$.

- А. $-\frac{3}{4}$ Б. $\frac{3}{4}$ В. -4 Г. -3

II уровень

7. Изобразите график какой-нибудь непрерывной функции, зная, что:

- а) область ее определения есть промежуток $[-3; 3]$;
 б) ее значения составляют промежуток $[-3; 4]$;
 в) она убывает на промежутке $[-1; 1]$, возрастает на промежутках $[-3; -1]$ и $[1; 3]$;
 г) ее нули: -2 и 1 .

8. Решите систему уравнений $\begin{cases} \sqrt{x-y+5} = 3, \\ \sqrt{x+y-5} = -2x+11. \end{cases}$

9. Решите уравнение $4^{-x+0,5} - 7 \cdot 2^{-x} = 4$.

III уровень

10. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $9^x - a \cdot 3^x + a = 1$ имеет единственный корень.

Ответы к контрольной работе:

1. А 2. В 3. В 4. Б 5. Г 6. А 8. (5; 1) 9. X=2 10. a=0, a=2

Урок 18. Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции и их свойства»

I уровень. В заданиях 1-5 укажите ответ, который вы считаете верным.

1. Переведите 120° из градусной меры в радианную.

- А. $\frac{3\pi}{4}$; Б. π ; В. $\frac{2\pi}{3}$; Г. $\frac{2\pi}{6}$;

2. Переведите $2,5\pi$ из радианной меры в градусную.

- А. 250° ; Б. 360° ; В. 400° ; Г. 450° .

3. Найдите область значений функции $f(x) = 2 \sin x - 1$

- А. $[-3; 1]$; Б. $[-2; 0]$; В. $[-2; 1]$; Г. $[-2; 2]$

4. Укажите нечетную функцию.

А. $y = \cos x$; Б. $y = \operatorname{ctg} x$; В. $y = \log_5 x$; Г. $y = 5^x$.

5. Найдите корни уравнения $2 \cos x + \sqrt{2} = 0$, принадлежащие отрезку $[\pi; 2\pi]$.

А. $\frac{7\pi}{4}$; Б. $\frac{5\pi}{4}$; В. $\frac{3\pi}{4}$; Г. $-\frac{3\pi}{4}$;

II уровень

6. Найдите значение выражения $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{4} - 2 \sin \left(-\frac{\pi}{6}\right) - \cos 3\pi$.

7. Решите неравенство $\sin x < \frac{\sqrt{3}}{2}$

8. Найдите корни уравнения $\sin(\pi - x) - 2 \cos \left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\sqrt{2}$.

III уровень

9. Решите неравенство $\cos x \geq 1 + x^2$

Ответы к контрольной работе: 1. В. 2. Г. 3. А. 4. Б. 5. Б. 6. 1

7. $\left(\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \frac{7\pi}{3} + 2\pi n\right), n \in \mathbf{Z}$. 8. $\frac{5\pi}{4}; \frac{7\pi}{4}$. 9. $x = 0$.

Урок 28. Контрольная работа №2 по теме «Круглые тела»

1. Найдите площадь сечения шара радиусом 4 см плоскостью, расстояние до которой от центра шара равно 3 см.

2. Расстояние от центра шара радиуса 3 до прямой l равно $2\sqrt{3}$. Через l проведены две плоскости, касающиеся шара. Найдите величину угла между этими плоскостями.

3. Радиус основания цилиндра равен 37 см, высота 24 см. плоскость, параллельная оси цилиндра, пересекает его по квадрату. На каком расстоянии эта плоскость находится от оси цилиндра?

Ответы к контрольной работе: 1. $7\pi \text{ см}^2$. 2. 60° . 3. 35 см

Урок 41. Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции и их свойства»

I уровень. В заданиях 1-5 укажите ответ, который вы считаете верным.

1. Найдите значение выражения: $\frac{\sin 50^\circ \cdot \cos 5^\circ - \sin 5^\circ \cdot \cos 50^\circ}{2 \cos^2 15^\circ - 1}$.

А. $\frac{\sqrt{2}}{2}$; Б. $\frac{\sqrt{3}}{2}$; В. $\frac{\sqrt{6}}{3}$; Г. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

2. Упростите выражение $\frac{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2}{1 + \sin 2\alpha}$.

А. 1; Б. $\frac{1 + \cos 2\alpha}{1 + \sin 2\alpha}$; В. $\frac{1}{1 + \sin 2\alpha}$; Г. $1 + \sin 2\alpha$

3. Найдите наименьший положительный корень уравнения: $2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$

А. $\frac{\pi}{3}$; Б. $\frac{\pi}{6}$; В. $\frac{\pi}{2}$; Г. $\frac{\pi}{4}$;

4. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{15}{17}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

А. $-\frac{8}{17}$; Б. $\frac{2}{17}$; В. $\frac{6}{17}$; Г. $\frac{8}{17}$

5. Найдите абсциссы точек пересечения графиков функций $y=\sin^2x$ и $y=\cos^2x$.

А. $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$ Б. $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$ В. $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ Г. $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$

II уровень

6. Сколько корней имеет уравнение: $\left(\frac{1}{\sin^2 x} - 1\right)\sqrt{4-x^2} = 0$?

7. Решите неравенство: $\sin \frac{4x}{3} > -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

8. Найдите $\cos \alpha - \sin \alpha$, если известно, что $\sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{4}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

III уровень

9. Сравните числа: $\frac{\sin 115^\circ}{16 \sin 7^\circ}$ и $\cos 7^\circ \cos 14^\circ \cos 28^\circ \cos 56^\circ$

Ответы к контрольной работе:

1. В. 2. А. 3. Б. 4. Г. 5. Б. 6. 4.

7. $\left(-\frac{\pi}{4} + \frac{3\pi n}{2}; \pi + \frac{3\pi n}{2}\right)$, $n \in Z$. 8. $\frac{\sqrt{6}}{2}$. 9. Меньше.

Урок 52. Контрольная работа №4 по теме «Объемы многогранников»

1. В правильной четырехугольной призме диагональ, равная 6 см, образует с плоскостью основания угол, равный 30. Найдите высоту призмы и её объем.

2. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 12 см, а сторона основания равна 13 см.

3. Боковые ребра треугольной пирамиды попарно перпендикулярны. Два из них равны 1 и 2, а площадь основания равна 4. Найдите объем этой пирамиды.

Ответы к контрольной работе: 1. $H = 3$ см; $V = 40,5$ см³; 2. $169\sqrt{3}$ см³; 3. $\frac{\sqrt{10}}{3}$. Воспользуйтесь тем, что в данной пирамиде сумма квадратов площадей боковых граней равна квадрату площади основания (см. задачу 20 из параграфа 1.7).

Урок 62. Контрольная работа №5 по теме «Объемы и поверхности круглых тел»

1. Образующая конуса равна 60 см, высота 30 см. Найдите объём конуса.

2. Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $8\sqrt{2}$ см. Найдите объем цилиндра.

3. Объем цилиндра равен 96π см³, площадь его осевого сечения 48 см². Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

Ответы к контрольной работе: 1. 27000 см³. 2. 128π см³. 3. 100π см³

Урок 67. Итоговая контрольная работа

I уровень. В заданиях 1–5 укажите букву верного ответа.

1. Переведите из радианной меры в градусную $1,5\pi$

А. 270^0 Б. 135^0 В. 90^0 Г. 45^0

2. Найдите множество значений функции $y = 12 + \cos 2x$.

А. $[-1; 1]$ Б. $(-\infty; +\infty)$ В. $[11; 13]$ Г. $[12; 13]$

3. Вычислить $\cos 390^0$:

А. 0,5 Б. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ В. -1 Г. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

4. Решить уравнение $\cos x = -1$ (в ответах $k \in Z$)

А. $x = \pi + \pi k$; Б. $x = \pi + 2\pi k$; В. $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$; Г. $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k$

II уровень

5. Найдите значение выражения $4,5 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{4\sqrt{2}}{9}, \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

6. Решите уравнение $\cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ на промежутке $[-\pi; \pi]$.

III уровень

7. Решите уравнение $6\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x - \cos^2 x = 0$

Ответы к контрольной работе:

1. А 2. В 3. Б 4. Б 5. 3,5 6. $\pm \frac{\pi}{9}, \pm \frac{5\pi}{9}, \pm \frac{7\pi}{9}$ 7.

$x = -\arctg \frac{1}{2} + \pi n, n \in Z$ или $x = \arctg \frac{1}{3} + \pi k, k \in Z$

12 класс (заочная, очно-заочная форма обучения)

Урок 4. Входная контрольная работа

I уровень. В заданиях 1–5 укажите букву верного ответа.

1. Переведите из радианной меры в градусную $2,25\pi$

А. 270^0 Б. 135^0 В. 90^0 Г. 405^0

2. Найдите множество значений функции $y = 10 + \sin 3x$.

А. $[-1; 1]$ Б. $(-\infty; +\infty)$ В. $[9; 11]$ Г. $[10; 11]$

3. Вычислить $\sin 765^0$:

А. 0,5 Б. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ В. -1 Г. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

4. Решить уравнение $\sin x = 0$ (в ответах $k \in Z$)

А. $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$; Б. $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$; В. $x = \pi k$; Г. $x = 2\pi k$

II уровень

5. Найдите значение выражения $2,5 \cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{7}{25}, \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

6. Решите уравнение $\sin 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ на промежутке $(-\pi; \pi)$.

III уровень

7. Решите уравнение $2\sin^2 x + 5\sin(1,5\pi - x) = 2$

Ответы к контрольной работе:

1. Г 2. В 3. Г 4. В 5. -2,4 6. $\frac{\pi}{18}, \frac{5\pi}{18}, \frac{7\pi}{18}, \frac{11\pi}{18}, -\frac{5\pi}{18}, -\frac{\pi}{18}, \frac{13\pi}{18}, -\frac{11\pi}{18}, -\frac{7\pi}{18}, -\frac{17\pi}{18}, -\frac{13\pi}{18}$

7. $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Урок 8. Контрольная работа №1 по теме «Непрерывность и пределы функций»

I уровень. В заданиях 1-4 укажите номер ответа, который вы считаете верным.

1. Укажите разрывную функцию:

А. $y = 2x^3 - 5x^2 + 7$ Б. $y = \arccos x$ В. $y = \frac{1}{x}$ Г. $y = \sqrt{x}$

2. Вычислите $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 1}{3^x}$.

А. 0; Б. -6; В. $-\frac{2}{3}$; Г. Другой ответ

3. Укажите функцию, которая имеет вертикальную асимптоту.

А. $y = \frac{2}{x-1}$ Б. $y = x + 2$ В. $y = \frac{5}{x^2+1}$ Г. $y = \sin x$

4. Вычислите предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6-3x^2}{5x^2-1}$.

А. 1,2; Б. 0,6; В. -0,6; Г. Другой ответ

II уровень

5. Решите методом интервалов неравенство $\frac{5x^2+9x-2}{\sqrt{x+3}} \geq 0$.

6. Устраните разрывы функции $y = \frac{x^3-2x-3x^2-6}{x-3}$.

III уровень

7. Найдите уравнение наклонной асимптоты к графику функции $y = \frac{5x^2+9x-3}{x}$

Ответы к контрольной работе:

1. В 2. Б 3. А 4. В 5. $-3 < x \leq -2, x \geq 0, 2$. 6. $x^2 + 2$. 7. $y = 5x + 9$.

Урок 14. Контрольная работа №2 по теме «Производная функции»

I уровень. В заданиях 1-4 укажите номер ответа, который вы считаете верным.

1. Укажите функцию, возрастающую на всей своей области определения:

А. $y = -\frac{1}{x}$ Б. $y = 5$ В. $y = \sin x$ Г. $y = \sqrt{x}$

2. Если значения производной во всех точках промежутка отрицательны, то функция на этом промежутке:

А. возрастает; Б. убывает; В. Не изменяется; Г. Другой ответ

3. Если производная функции при переходе через точку x_0 меняет знак с минуса на плюс, то в этой точке данная функция:

А. Имеет максимум; Б. Имеет минимум; В. Возрастает Г. Другой ответ

4. Функция $y = x^2 + x - 6$ возрастает на промежутке:

А. $(-3; 2)$; Б. $(\frac{1}{2}; +\infty)$; В. $(-\infty; -\frac{1}{2})$; Г. Другой ответ.

II уровень

5. Запишите уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 2x - 1$ в его точке с абсциссой, равной 1, если $y' = 6x - 2$.

6. Изобразите график непрерывной функции $y = f(x)$, зная, что:

1) область определения функции есть промежуток $[-5; 4]$;

2) значения функции составляют промежуток $[-4; 5]$;

3) $f'(x) > 0$ для любого x из промежутка $(-1; 2)$, $f'(x) < 0$ для любого x из промежутков $(-5; -1)$ и

$(2; 4)$, $f'(x) = 0$ при $x=2$; 4) нули функции: -1 и 3.

7. Тело движется по прямой так, что расстояние s до него от некоторой точки А этой прямой изменяется по закону $s = 0,5t^2 + 3t + 8$ (м), где t (с) – время движения. Через какое время после начала движения скорость тела окажется равной 15 м/с, если $s'(t) = t + 3$?

III уровень

8. Найдите производную функции $y = \frac{2}{\sqrt{x}}$, пользуясь определением.

9. Постройте схематически график функции $y = 3x^3 - 4x$, производная которой $f'(x) = 9x^2 - 4$

Ответы к контрольной работе:

1. Г 2. Б 3. В 4. Г 5. $y = 4x - 4$ 7. 12 с. 8. $y' = -\frac{1}{\sqrt{x^3}}$

Урок 30. Контрольная работа №3 по теме «Техника дифференцирования»

I уровень. В заданиях 1-4 укажите ответ, который вы считаете верным.

1. Тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = -\frac{4}{x}$ в его точке с абсциссой $x_0 = -2$ равен:

А. 0; Б. 2; В. 1; Г. -1.

2. Производная функции $y = e^{2x} - \ln 2$ в точке $x_0 = \ln 3$ равна:

А. 17,5; Б. 18; В. 9; Г. 6.

3. Точка максимума функции $f(x) = x^3 - 3x^2$ равна:

А. 2; Б. -2; В. $\frac{1}{3}$; Г. 0.

II уровень

4. найдите абсциссу точки графика функции $y = x^2$, в которой касательная к нему параллельна прямой $y = 2x - 5$?

5. найдите наибольшее значение функции $g(x) = \log_{0,5}(x^2 - 9)$ на промежутке $[5; 7]$.

III уровень

6. Найдите наибольшее из целых значений m , при которых функция $f(x) = -x^3 + mx^2 - 5x + 2$ убывает на всей числовой прямой?

Ответы к контрольной работе:

1. В. 2. Б. 3. Г. 4. $x = 1$. 5. $g(x) = -4$. 6. Решение. Функция убывает на всей числовой прямой, если ее производная всюду, кроме отдельных точек, отрицательна. $f'(x) = -3x^2 + 2mx - 5 \leq 0$. Квадратный трехчлен $-3x^2 + 2mx - 5$ не должен иметь более одного корня, значит, его дискриминант отрицателен или равен нулю. $m^2 - 15 \leq 0$, $m^2 \leq 15$. Наибольшее целое значение m равно 3.

Урок 36. Контрольная работа №4 по теме «Интеграл и первообразная»

I уровень

В заданиях 1-4 укажите ответ, который вы считаете верным.

1. Скорость точки, движущейся прямолинейно по оси OX, выражается формулой $v(t) = -2t + 1$. укажите зависимость координаты точки x от времени t , если в начальный момент времени точка находилась в начале координат.

А. $x = t^2 + 1$; Б. $x = -t^2 + t + 1$; В. $x = -t^2 + t$; Г. $x = -2t^2 + t$.

2. Найдите первообразную функции $f(x) = 5^x - 3$

А. $F(x) = \frac{5^x}{\ln 5} - 3x$; Б. $F(x) = 5^x \ln 5 - 3x$;

В. $F(x) = 5^{x-1} - 3$; Г. $F(x) = \frac{5^x}{\ln 5} - 3$.

3. Найдите первообразную функции $f(x) = \frac{1}{x}$ на промежутке $(-\infty; 0)$

А. $F(x) = \ln x$; Б. $F(x) = \ln(-x)$; В. $F(x) = -\ln(-x)$; Г. $F(x) = -\frac{1}{x^2}$.

4. Найдите первообразную функции $f(x) = \sin 2x$, график которой проходит через точку $(0; -1)$.

А. $F(x) = -0,5 \cos 2x + 1,5$; Б. $F(x) = -0,5 \cos 2x - 0,5$;

В. $F(x) = \cos 2x - 2$; Г. $F(x) = -2 \cos 2x + 1$.

5. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке 28.

А. $\frac{2}{3}$;

Б. $\frac{2}{3 \ln 3} + \frac{1}{6}$;

В. $\frac{2}{\ln 3} - \frac{1}{3}$;

Г. $\frac{2}{3 \ln 3} - \frac{1}{6}$.

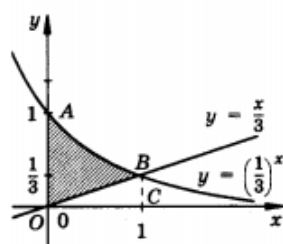


Рис. 28

II уровень

6. Найдите абсциссы точек, касательные в которых к графику первообразной для функции $y = \frac{\cos x}{\sqrt{4-x^2}}$ перпендикулярны оси координат.

7. Найдите объем тела, образованного вращением вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной графиком функции $y = 2 + 3x$, осями координат и прямой $x = 2$.

III уровень

8. При каком положительном значении b прямая $x = b$ делит фигуру, ограниченную линиями $y = \frac{1}{x}$, $y = 0$, $x = 4$, $x = b + 6$, на две равновеликие части?

Ответы к контрольной работе:

1. В. 2. А. 3. Б. 4. Б. 5. Г. 6. $\pm \frac{\pi}{2}$. 7. 56. 8. 3.

Урок 47. Контрольная работа № 5 по теме «Координаты и векторы в пространстве»

1. Найдите координаты середины отрезка АВ, где А(-2; 3; 0), В(1; 4; 6).
2. Напишите уравнение сферы с центром в точке О(-2; 3; -1) и проходящей через точку М(4; -2; 3).
3. Найдите уравнение плоскости, проходящей через точки А(-1; 1; 2), В(3; 0; 2), С(2; -1; -4).
4. Дан параллелепипед ABCDA₁B₁C₁D₁. Выразите вектор $\overrightarrow{BD_1}$ через векторы $\overrightarrow{AB_1}$, $\overrightarrow{D_1C}$ и $\overrightarrow{A_1C}$.

Ответы к контрольной работе: 1. (-0,5; 3,5; 3). 2. $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 + (z + 1)^2 = 77$.
3. $6x + 24y - 5z - 8 = 0$. 4. $\overrightarrow{BD_1} = \overrightarrow{A_1C} - 2\overrightarrow{D_1C}$.

Урок 53. Контрольная работа №6 по теме «Вероятность и статистика»

1. В одном мешке находится 3 красных и 2 синих шара, в другом мешке – 2 красных и 3 синих. Из каждого мешка наугад вынимают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся красными?

2. Среди 20 книг, стоящих на книжной полке, 8 детективов. В темноте с полки наугад берется сначала одна, а затем вторая книга. Какова вероятность того, что обе книги окажутся детективами?

3. Среднесуточная переработка сахара (в тыс. ц) сахарными заводами некоторого региона представлена следующими данными: 13,1; 12,7; 13,2; 13,4; 12,7; 13,4; 12,7; 13,2; 13,5; 13,4; 12,7. Найдите: а) среднее арифметическое; б) моду; в) размах; г) медиану этого ряда.

4. В ряду данных, состоящем из 12 разных чисел, наибольшее число увеличили на 6. Изменится ли при этом и, если изменится, то как: а) среднее арифметическое; б) размах; в) медиана?

Ответы к контрольной работе:

1. 0,24. 2. $\frac{14}{95}$. 3. а) $13\frac{1}{11}$; б) 12,7; в) 0,8; г) 13,2. 4. а)

Увеличится на 0,5; б) увеличится на 6; в) нет.

Урок 67. Итоговая контрольная работа

I уровень. В заданиях 1–5 укажите букву верного ответа.

1. Найдите значение выражения Вычислить $4^{1+\log_4 3}$

- А. 12 Б. 3^4 В. 64 Г. 7

2. Найдите производную функции $y = 2x^6 - 2,5x - 3$.

- А. $y' = 2x^5 - 2,5x - 3$ Б. $y' = 12x^5 - 2,5x$ В. $y' = 12x^5 - 2,5$ Г. $y' = 12x^5 - 5x$

3. Найдите область определения функции $y = \log_2 \frac{5x+2}{x-4}$.

А. $(-\infty; -0,4)$

Б. $(-\infty; -0,4) \cup (4; +\infty)$

В. $(4; +\infty)$

Г. $(-0,4; 4)$

4. Решите уравнение $3^{-x} = \frac{1}{\sqrt[5]{81}}$.

А. $-\frac{4}{5}$

Б. $\frac{4}{5}$

В. -5

Г. -4 .

5. Найдите все первообразные функции $f(x) = 8x^3 + 3 - 5^x$.

А. $F(x) = 24x^2 - 5^x \ln 5$

Б. $F(x) = 8x^4 + 3x + \frac{5^x}{\ln 5}$

В. $F(x) = 2x^4 + 3x - \frac{5^x}{\ln 5}$

Г. $F(x) = 2x^4 + 3x - \frac{5^x}{\ln 5} + C$

II уровень

6. Найдите значение выражения $2,5 \cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{7}{25}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

7. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = x + e^{-2x}$, параллельной прямой $y = -x$.

8. Решите уравнение $3^{6x-3} = 2 \cdot 27^{x-\frac{2}{3}} + 1$.

III уровень

9. Найдите точки максимума функции

$$y = \sqrt[4]{-35 + 12x - x^2}.$$

Ответы к контрольной работе: 1. А 2. В 3. Б 4. Б 5. Г 6. $-2,4$ 7. $y = -x + 2$ 8. $x = \frac{2}{3}$ 9. 6