

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

ПРИНЯТО

педагогическим советом
Протокол от 29.08.2024 г. № 01

СОГЛАСОВАНО

на заседании МО учителей КОУ УР «РЦОМ»
протокол № 01 от 29.08.2024 г.
Зам. директора по УВР
_____ Е.А. Стрелкова

УТВЕРЖДЕНО

Директор КОУ УР «РЦОМ»
Приказ от 30.08.2024 г. №32-ОД
_____ И.Г. Ворончихина
Программа составлена в соответствии с
ФГОС СОО, ФОП СОО и ФРП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету «Математика»

для 12 класса (очно-заочная и заочная формы обучения) - 68 часов
(2 часа в неделю)

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

Ижевск 2024 г.

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике 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 программа по математике 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 среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения учебных курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся 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 на уровне среднего общего образования обучающиеся 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 алгебры и начал математического анализа 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.

Приоритетными задачами освоения учебного 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 по геометрии 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 основного общего образования. Учебный 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 учебного 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 учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

II. Общая характеристика учебного предмета

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения

задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является 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. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

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

Основными линиями содержания математики в 10–12 классах являются: «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 ФГОС СОО 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 учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

В структуре программы по алгебре и началам анализа выделяются 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 на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. 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 учебном 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 на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования 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.

Содержательная линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, 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 на 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 учебного 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 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. 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 учебного 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 учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «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, соответствующее предметным результатам освоения программы по геометрии, распределённым по годам обучения, 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» для уровня среднего общего образования на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важную часть учебного 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. Место учебного предмета в учебном плане

В учебном плане КОУ УР «РЦОМ» в 2024-2025 учебном году на изучение математики в 12 классе по очно-заочной и заочной формам обучения отводится 2 часа в неделю. Общее количество составляет 68 часов в год.

IV. 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.

V. Планируемые результаты освоения программы по учебному предмету

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов освоения учебного предмета.

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;

6) 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 освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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).

Базовые исследовательские действия:

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.

Работа с информацией:

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, сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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.

Совместная деятельность:

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 получит следующие предметные результаты::

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 получит следующие предметные результаты:

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 получит следующие предметные результаты:

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:

1. 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);

2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
3. ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
4. 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.

**Тематическое планирование
12 класс**

№ урока	Тема урока	Воспитательный потенциал урока	Понятия	Домашнее задание, электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1 Повторение (4 часа)				
1	Повторение: тригонометрические функции и их свойства	Конкурс «Кто самый грамотный на уроках математики»	Функции и их графики.	Построить график функции: $y = 2(\sin x - \frac{\pi}{2})$
2	Повторение: решение тригонометрических уравнений		Приемы при решении уравнений.	Выполнить задания в тетради.
3	Повторение: объемы и площади поверхности многогранников и круглых тел		Объем и площадь поверхности многогранников и круглых тел.	Повторить формулы объемов и площадей поверхностей
4	Входная контрольная работа			
Раздел 2 Непрерывность и предел функции (5 часов)				
5	Анализ контрольной работы. Непрерывность функции		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		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		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»			
9	Анализ контрольной работы			Работа в тетради по индивидуальным карточкам
Раздел 3 Производная функции (6 часов)				
10	Касательная к графику функции	Международный день мира. Беседа «Мир в цифрах». Военная тематика	Секущая и касательная графику функции. Угловой коэффициент касательной. Уравнение касательной к графику функции.	П.4, №36 (1, 2), 37.

11	Производная и дифференциал функции	математических задач	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		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		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»			
15	Анализ контрольной работы			П. 6, №76
Раздел 4 Правильные многогранники (7 часов)				
16	Определение правильных многогранников	Презентация «Математика в жизни человека»	Понятие о правильных многогранниках. Тела Платона.	П.7.1 прочитать,
17	Ограниченность числа видов правильных многогранников		Доказательство существования тел	П.7.2, прочитать
18	Тетраэдр, гексаэдр, октаэдр		Тетраэдр, гексаэдр, октаэдр – их элементы. Двойственная пара многогранников.	П. 7.3, задачи 6, 11
19	Икосаэдр		Теорема о существование икосаэдра	П. 7.4, задачи 1,3
20	Додекаэдр		Теорема о существование додекаэдра	П. 7.5, закончить №2, №4
21	Взаимосвязь между всеми правильными многогранниками		Взаимосвязь между всеми правильными многогранниками	П. 7.6, №4, 5
22	Решение задач по теме «Правильные многогранники»		Правильный многогранник. Тетраэдр, гексаэдр, октаэдр – их элементы. Двойственная пара многогранников. Теорема о существование додекаэдра	П. 7.6, №7,8
Раздел 5 Техника дифференцирования (9 часов)				

23	Производная суммы, произведения.	«Математика в экономике» или решение ситуационных экономических задач	Правила нахождения производной суммы, произведения, частного функций. Формула нахождения производной степени.	П.7, № 81 (5, 6), 82 (1, 3), 98 (1).
24	Производная частного		Правила нахождения частного функций.	П.7, № 89, 93, 96.
25	Производная сложной функции		Сложная функция. Внешняя и внутренняя функции. Производная сложной и неявной функции.	П.8, № 102 (2, 4), 104 (1).
26	Формулы производных основных функций		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		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		Наибольшее и наименьшее значения функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.	П.10, № 133 (1, 6), 148.
29	Вторая производная.		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»			
31	Анализ контрольной работы			П.11, №163, 165
Раздел 6 Интеграл и первообразная (6 часов)				
32	Площадь криволинейной трапеции	День российской науки	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		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		Первообразная. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций.	П.13, № 189 (3), 190
35	Нахождение первообразной функции		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»			Контрольная работа
37	Анализ контрольной работы			П.13, №199, 203(1)
Раздел 7 Координаты и векторы в пространстве (11 часов)				
38	Декартовы координаты в пространстве	Внеклассное мероприятие «Математика в профессиях»	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки	П. 8.1 прочитать
39	Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы		Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы	П. 8.2, №1, 2
40	Уравнение плоскости		Уравнение плоскости	П. 8.3, №1, 2, 4
41	Уравнение прямой линии		Задание прямой линии.	П. 8.4 изучить, №2, 4, 6
42	Векторы в пространстве		Вектор. Коллинеарные вектора. Компланарные вектора	П. 8.5, №2, 3(б)

43	Теорема о единственности представления любого вектора через три некопланарных вектора		Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Координаты вектора	П. 8.6, №4
44	Скалярное произведение векторов		Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Перпендикулярность векторов.	П. 8.7, №2, 3
45	Простейшие задачи в координатах		Координаты вектора через координаты точек; длина вектора; координаты середины отрезка	П. 8.7, №5
46	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»		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»			
48	Анализ контрольной работы			№6 из п. 8.2
Раздел 8 Вероятность и статистика (6 часов)				
49	Сумма и произведение событий.	«Математический турнир»	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			П.15, № 236
52	Решение задач по теме «Статистика»			П.15, № 240, 242
53	Контрольная работа №6 по теме «Вероятность и статистика»			
54	Анализ контрольной работы			П.15, №241
Раздел 9 Движения пространства (8 часов)				
55	Определение движений	Олимпиада по математике	Определение движения. Свойства движений	П. 9.1 прочитать
56	Вращение вокруг оси и винтовое движение		Вращение вокруг оси. Направление движения. Поворот. Винтовое движение	П. 9.2 изучить

57	Центральная симметрия и симметрия относительно прямой		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		Зеркальная симметрия и скользящие симметрии	П. 9.4, №6
59	Разложение движений в композицию зеркальных симметрий		Композиция зеркальных отражений. Свойство композиций.	П. 9.5, №5
60	Композиция двух зеркальных симметрий		Композиция двух зеркальных симметрий	П. 9.6 прочесть
61	Композиция двух вращений		Свойство композиции двух вращений	П. 9.7 прочесть
62	Композиция двух поворотов вокруг скрещивающихся прямых		Свойство композиции двух поворотов вокруг скрещивающихся прямых	П. 9.8, №7
Раздел 10 Повторение (6 часов)				
63	Повторение: площади поверхности и объемы фигур	Международный день математики	Площадь. Объем.	Решить задачи из материалов для подготовки к ГВЭ
64	Повторение: выражения и преобразования		Тождественные преобразования степенных, иррациональных, логарифмических выражений и нахождение их значений.	Решить задачи из материалов для подготовки к ГВЭ
65	Повторение: решение уравнений и неравенств		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		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			
68	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок			

VII. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Обязательные учебные материалы для обучающихся

1. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень. 10-11 классы: учебник/ И.Ф. Шарыгин. М.: Дрофа, 2016
2. 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;
3. 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;

Методические материалы для учителя

4. Геометрия, Методическое пособие, 10 класс, к учебнику Геометрия 10-11 класс, Шарыгин И.Ф., Шарыгин Д.И., 2014.
5. Геометрия, Методическое пособие, 11 класс, к учебнику Геометрия 10-11 класс, Шарыгин И.Ф., Шарыгин Д.И., 2014.
6. 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.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

7. <http://www.school.edu.ru/>- Российский общеобразовательный портал;
8. <http://www.schoolbase.ru/>- Школы России;
9. <http://www.it-n.ru/>- Сеть творческих учителей;
10. www.gramota.ru;
11. www.speakrus.ru.

**Контрольно-измерительные материалы
12 класс**

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

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

- 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. $y = \sin x$

1. 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

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

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

III уровень

4. 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. Р е ш е н и е. 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 ОХ, 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. $\frac{2}{3\ln 3} - \frac{1}{6}$.

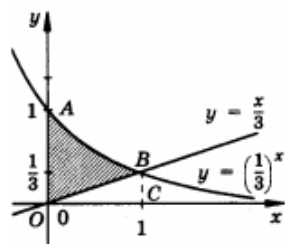


Рис. 28

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 $A(-2; 3; 0)$, $B(1; 4; 6)$.
2. Напишите уравнение сферы с центром в точке $O(-2; 3; -1)$ и проходящей через точку $M(4; -2; 3)$.
3. Найдите уравнение плоскости, проходящей через точки $A(-1; 1; 2)$, $B(3; 0; 2)$, $C(2; -1; -4)$.
4. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Выразите вектор $\overrightarrow{BD_1}$ через векторы $\overrightarrow{AB_1}$, $\overrightarrow{D_1 C}$ и $\overrightarrow{A_1 C}$.

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. $\overrightarrow{BD_1} = \overrightarrow{A_1 C} - 2\overrightarrow{D_1 C}$.

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

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