

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Удмуртской Республики

Управление образования администрации Муниципальное образование "Муниципальный округ Малопургинский район

Удмуртской республики"

МОУ "СОШ с. Яган"

РАССМОТРЕНО

ШМО



Филькина А. Н.

«28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по УР



Уракова Л. Н.

«30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор школы



Нурмурадов А. А.

Приказ №48

от «1» сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Математика: алгебра и начала математического анализа

для обучающихся 11 класса

с. Яган 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 11 класса составлена в соответствии:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования;
- Примерной программы основного общего образования по математике.
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 30 августа 2013 г. N 1015 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования";
- Приказа Минпросвещения РФ № 766 от 23.12.2020 г. «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 20 мая 2020 г. № 254 « О федеральном перечне учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность».
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию; Протокол заседания от 8 апреля 2015 г. № 1/15
- учебного плана школы;
- авторской программы по алгебре и началам анализа для 10-11 класса, составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования примерной программы для общеобразовательных учреждений по математике к УМК (составитель Бурмистрова Т. А.– М: «Просвещение», 2016. – с. 88-97).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- основной общеобразовательной программой;
- Уставом и локальным актом МОУ «СОШ» с.Яган.

Программа разработана на основе учебников алгебры классической линии в соответствии с требованиями ФГОС, издательства «Просвещение»:

- Алгебра и начала математического анализа 10 класс (С. М. Никольский, М. К. Потапов и др., 2020);
- Алгебра и начала математического анализа 11 класс (С. М. Никольский, М. К. Потапов и др., 2020)
- Геометрия 10 – 11 класс (Л. С. Атанасян и др., 2019)

Отличительные черты учебников данной линии:

- Научная достоверность материала;
- Постепенное усложнение уровня подачи теоретического материала в соответствии с возрастными особенностями школьников;
- Четкое определение основного и второстепенного материала;
- Доступный, четкий стиль изложения материала;
- Объемный и системный методический аппарат, позволяющий:
 - развивать познавательный интерес школьников как к предмету, так и к учебному процессу;
 - формировать достоверную физическую картину мира;
 - развивать познавательную и коммуникативную деятельность, самостоятельность личности;
 - формировать универсальные учебные действия.

В состав УМК входит:

- Учебник «Алгебра и начала математического анализа 10 класс» С. М. Никольский;
- Учебник «Алгебра и начала математического анализа 11 класс» С. М. Никольский;

В соответствии с Федеральным государственным стандартом второго поколения учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» отнесен к области «математика и информатика».

Изучение предметной области «Математика и информатика» должно обеспечить:

осознание значения математики и информатики в повседневной жизни человека;

формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;

понимание роли информационных процессов в современном мире;

формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В результате изучения предметной области «Математика и информатика» обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию; получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях.

Предметные результаты изучения предметной области «Математика и информатика» должны отражать:

Математика. Алгебра. Геометрия. Информатика:

1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

4) овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;

5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;

6) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

7) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;

8) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;

9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

10) формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

12) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;

13) формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

14) формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Изучение математики в 10-11 классах на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

-формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

-развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;

-овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

-воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

В ходе изучения курса математики учащиеся должны овладеть следующими ключевыми компетенциями:

Познавательная (познавать окружающий мир с помощью наблюдения, измерения, опыта, моделирования; сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям; творчески решать учебные и практические задачи: уметь мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения).

Информационно-коммуникативная (умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение; составление плана, тезисов, конспекта; приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности).

Рефлексивная (самостоятельная организация учебной деятельности; владение навыками контроля и оценки своей деятельности, поиск и устранение причин возникших трудностей; оценивание своих учебных достижений; владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками).

В ходе обучения алгебры решаются следующие задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1. практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
2. математика для использования в профессии;
3. творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования (базовый уровень и углубленный уровень)

На базовом уровне:

- Выпускник *научится* в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.
- Выпускник *получит возможность научиться* в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Цели освоения программы **базового уровня** – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: **компенсирующая базовая и основная базовая**.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущем уровне обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают

возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Место предмета в учебном плане

Согласно учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики: алгебры и начала математического анализа, геометрии в 10 классе отводится 204 часа из расчёта 6 часов в неделю, в 11 классе – 204 часа из расчёта 6 часов в неделю.

Общая характеристика учебного предмета

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, изучение математики имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО естественно-научного профиля профессионального образования, специальностей СПО гуманитарного профиля профессионального образования математика изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования; при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического и социально-экономического профилей профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического, социально-экономического профилей профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Для гуманитарного и естественно-научного профилей профессионального образования более характерным является усиление общекультурной составляющей учебной дисциплины с ориентацией на визуально-образный и логический стили учебной работы.

Таким образом, реализация содержания учебной дисциплины ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и со-

вершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;

- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс

Повторение.

Действительные числа:

Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Перестановки. Размещения. Сочетания.

Введение в геометрию:

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Рациональные уравнения и неравенства:

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенств. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ:

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед.

Корень степени n :

Понятие функции и её графика. Функция $y=x^n$. Понятие корня степени n . Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n .

Степень положительного числа:

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие предела последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ:

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Логарифмы:

Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция.

Показательные логарифмические уравнения и неравенства:

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

МНОГОГРАННИКИ:

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

Синус и косинус угла:

Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для синуса и косинуса. Арксинус. Арккосинус.

Тангенс и котангенс угла:

Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для тангенса и котангенса. Арктангенс.

Формулы сложения:

Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов.

Тригонометрические функции числового аргумента:

Функция $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$. Функция $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$.

Тригонометрические уравнения и неравенства:

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

ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ:

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

Вероятность события:

Понятие вероятности события. Свойства вероятностей событий.

Итоговое повторение.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

11 класс

Функции и их графики:

Элементарные функции Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков.

Предел функции и непрерывность:

Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций.

Обратные функции:

Понятие обратной функции.

МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ:

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора в пространстве. Связь между координатами вектора и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямой и плоскостью. Движения.

Производная:

Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

Применение производной:

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Возрастание и убывание функции. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Построение графиков функций с применением производной.

Первообразная и интеграл:

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.

ЦИЛИНДР, КОНУС И ШАР:

Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра. Вычисление площади поверхности рулона пиломатериала цилиндрической формы в Удмуртии. Понятие конуса, площадь поверхности конуса. Вычисление площади поверхности бревна в Удмуртии. Усеченный конус. Сфера, шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Сфера и шар.

Равносильность уравнений и неравенств:

Равносильные преобразования уравнений. Равносильные преобразования неравенств.

Уравнения-следствия:

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

Равносильность уравнений и неравенств системам:

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Решение уравнений с помощью систем. (Продолжение). Решение неравенств с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем. (Продолжение).

Равносильность уравнений на множествах:

Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень.

Равносильность неравенств на множествах:

Основные понятия. Возведение неравенства в четную степень.

Метод промежутков для уравнений и неравенств:

Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

ОБЪЕМ ТЕЛ:

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Объем рулона сена в Удмуртии. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем древесного хлыста в Удмуртии. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств:

Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функций. Использование монотонности и экстремумов функций. Использование свойств синуса и косинуса.

Системы уравнений с несколькими неизвестными:

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Системы уравнений с несколькими неизвестными.

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

Математика (алгебра) является важнейшим источником принципиальных идей для всех - естественных наук и современных технологий. Весь научно-технический прогресс связан с развитием математики (алгебры). Владение математическим языком, алгоритмами, понимание математических отношений является средством познания окружающего мира, процессов и явлений, происходящих в природе и в обществе. Поэтому так важно сформировать интерес к учебному предмету «Алгебра» у обучающихся, который станет основой дальнейшего изучения данного предмета, для выявления и развития математических способностей учащихся способности к самообразованию.

Овладение различными видами учебной деятельности в процессе обучения математике является основой изучения других учебных предметов, обеспечивая тем самым познание различных сторон окружающего мира.

Успешное решение математических задач оказывает влияние на эмоционально-волевую сферу личности учащихся, развивает их волю и настойчивость, умение преодолевать трудности, испытывать удовлетворение от результатов интеллектуального труда.

Требования к уровню подготовки выпускников Математика. Алгебра.

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
Числа и выражения	Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на три-	<p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <p><i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, ра-</i></p>

	<p>гонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>дианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i></p> <p><i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <p><i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <p><i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие нера-</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические</i>

	<p>венства вида $\log_a x < d$;</p> <p>решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);.</p> <p>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<p>уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</p> <p>использовать метод интервалов для решения неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
<p>Функции</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропор-</p>	<p>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</p> <p>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять значение функции по значению аргумента при различных

	<p>циональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><i>способах задания функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i> – <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> – <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i>
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других пред-</i></p>

	<p>т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>метов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты</i></p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> <p><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> – <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>
<p>Текстовые задачи</p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 	<p><i>оптимального результата;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы; <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов
<p>Геометрия</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сече-</i></p>

	<p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p>ния многогранников;</p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур; доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</p> <p>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</p>	<p>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <p>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p> <p>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</p> <p>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</p>
<p>История математики</p>	<p>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</p> <p>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</p> <p>– понимать роль математики в</p>	<p>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</p> <p>– понимать роль математики в развитии России</p>

	развитии России	
Методы математик и	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Личностные результаты:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы **представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):**

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты. Базовый уровень

В соответствии с ФГОС СОО, предметные результаты освоения ООП на базовом уровне представлены двумя группами: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень». Как и в основном общем образовании, группа результатов «**Выпускник научится**» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «**Выпускник получит возможность научиться**» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. **Эта группа результатов предполагает:**

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Приемы, методы, технологии

В основе развития универсальных учебных действий в основной школе лежит системно-деятельностный подход. В соответствии с ним именно активность учащихся признается основой достижения развивающих целей образования – знания не передаются в готовом виде, а добываются самими учащимися в процессе познавательной деятельности.

В соответствии с данными особенностями предполагается использование следующих педагогических технологий:

- технологии личностно ориентированного обучения;
- технологии полного усвоения;
- технологии обучения на основе решения задач;
- технологии обучения на основе схематичных и знаковых моделей;
- технологии проблемного обучения.

Формы организации образовательного процесса.

Учебный процесс может быть организован разнообразно. В школе урок остается основной формой организации обучения, позволяющей эффективно осуществлять учебно-познавательную деятельность учащихся. Данная рабочая программа определена на следующие уроки:

- ознакомления учащихся с новым материалом (сообщение новых знаний);
- -закрепления знаний;
- -выработки и закрепления умений и навыков;
- -обобщающий;
- -проблемно-поисковый;
- -комбинированный;
- -проверки знаний, умений и навыков (контрольный урок).

При организации учебного процесса используется следующая **система уроков**:

Урок-лекция. Предполагаются совместные усилия учителя и учеников для решения общей проблемной познавательной задачи. На таком уроке используется демонстрационный материал на компьютере, разработанный учителем или учениками, мультимедийные продукты.

Урок-практикум. На уроке учащиеся работают над различными заданиями в зависимости от своей подготовленности. Виды работ могут быть самыми разными: письменные исследования, решение различных задач, изучение свойств различных функций, практическое применение различных методов решения задач. Компьютер на таких уроках используется как электронный калькулятор, тренажер устного счета, виртуальная лаборатория, источник справочной информации.

Урок-исследование. На уроке учащиеся решают проблемную задачу исследовательского характера аналитическим методом и с помощью компьютера с использованием различных лабораторий.

Комбинированный урок предполагает выполнение работ и заданий разного вида.

Урок-игра. На основе игровой деятельности учащиеся познают новое, закрепляют изученное, отрабатывают различные учебные навыки.

Урок решения задач. Вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовке. Любой учащийся может использовать компьютерную информационную базу по методам решения различных задач, по свойствам элементарных функций и т.д.

Урок-тест. Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности учащихся, тренировки технике тестирования. Тесты предлагаются как в печатном, так и в компьютерном варианте. Причем в компьютерном варианте всегда с ограничением времени.

Урок-зачет. Устный опрос учащихся по заранее составленным вопросам, а также решение задач разного уровня по изученной теме.

Урок-самостоятельная работа. Предлагаются разные виды самостоятельных работ.

Урок-контрольная работа. Проводится на двух уровнях: уровень обязательной подготовки - «3», уровень возможной подготовки - «4» и «5».

При проведении уроков используются также интерактивные методы, а именно: работа в группах, учебный диалог, объяснение-провокация, лекция-дискуссия, учебная дискуссия, игровое моделирование, защита проекта, совместный проект, деловые игры; традиционные методы: лекция, рассказ, объяснение, беседа.

Контроль знаний, умений, навыков проводится в форме контрольных работ, выполнения тестов, математических диктантов, самостоятельных работ, экспериментальных задач.

Основными видами классных и домашних, письменных работ обучающихся являются обучающие работы.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по алгебре.

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по алгебре.

Ответ оценивается отметкой «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).

Отметка «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).

Отметка «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.

Отметка «2» ставится, если:

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

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 алгебре.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- 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 выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «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, и исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных в опросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «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;
- 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 те-

ме;

- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «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.

Учебно-тематический план
11 класс
6 часов в неделю, всего - 204 ч.

Наименование раздела	Кол-во часов	Количество контрольных работ
• <i>Функции и их графики</i>	9	
• <i>Предел функции и непрерывность</i>	5	
• <i>Обратные функции.</i>	3	1
• <i>Метод координат в пространстве. Движения</i>	15	2
• <i>Производная</i>	11	1
• <i>Применение производной</i>	15	1
• <i>Первообразная и интеграл</i>	12	1
• <i>Цилиндр, конус, шар</i>	17	1
• <i>Равносильность уравнений и неравенств.</i>	4	
• <i>Уравнения-следствия.</i>	8	
• <i>Равносильность уравнений и неравенств системам.</i>	10	
• <i>Равносильность уравнений на множествах.</i>	5	1
• <i>Равносильность неравенств на множествах.</i>	3	
• <i>Метод промежутков для уравнений и неравенств.</i>	5	1
• <i>Объем тел.</i>	20	2
• <i>Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств.</i>	5	
• <i>Системы уравнений с несколькими неизвестными.</i>	9	1
Итоговое повторение	48	1 (2 часа)
Всего	204	13

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО МАТЕМАТИКЕ:
алгебра и начала математического анализа, геометрия ЗА КУРС 11 КЛАССА
ПО УЧЕБНИКАМ С. М. Никольский «Алгебра и начала математического анализа 11 класс», Л. С. Атанасян «Геометрия 10 – 11 класс».
(Всего 204 часа. 6 часов в неделю)

Раздел	Количество часов для изучения раздела	№ урока	Темаурока	Содержание учебной темы (содержательные единицы)	Формы контроля
1. Функции и их графики	9	1/1	Элементарные функции	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. <i>Сложные функции.</i>	
		2/2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.		
		3/3	Область определения функции. Область изменения функции. Самостоятельная работа.		Потапов С-2, С-3 стр.110
		4/4	Четность, нечетность, периодичность функции.		
		5/5	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции		
		6/6	Промежутки монотонности функции. Промежутки знакопостоянства функции. Самостоятельная работа.		Потапов С-6 стр.114
		7/7	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами		
		8/8	Основные способы преобразования графиков		
		9/9	Построение графиков функций. Самостоятельная работа.		Потапов С-7 стр.116

2. Предел функции и непрерывность.	5	1/10	Понятие предела функции.	Понятие о непрерывных функциях.	
		2/11	Односторонние пределы.		
		3/12	Свойства пределов функций.		
		4/13	Понятие непрерывности функции.		
		5/14	Непрерывность элементарных функций.		
3. Обратные функции		1/15	Понятие обратной функции.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	
		2/16	Понятие обратной функции. Самостоятельная работа.		Потапов С-11 стр. 120
		3/17	Контрольная работа №1 «Функции и их графики»		Потапов К-1 стр. 164
4. Метод координат в пространстве. Движения	15	1/18	Прямоугольная система координат в пространстве.	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач. Векторы и координаты в пространстве. Применение векторов при решении задач нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i>	
		2/19	Прямоугольная система координат в пространстве. Закрепление.		
		3/21	Координаты вектора в пространстве.		
		4/21	Координаты вектора в пространстве. Закрепление.		
		5/22	Связь между координатами вектора и координатами точек.		
		6/23	Простейшие задачи в координатах.		
		7/24	Простейшие задачи в координатах. Подготовка к контрольной работе.		
		8/25	Контрольная работа № 2 по теме «Координаты точки и координаты векторов».		Яровнко ПР стр. 298
		9/26	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.		
		10/27	Вычисление углов между пря-		

			мой и плоскостью.		
		11/28	Вычисление углов между прямой и плоскостью.		
		12/29	Движения. Повторение теории.		
		13/30	Движения. Решение задач.		
		14/31	Движения. Решение задач.		
		15/32	Контрольная работа № 3 по теме «Метод координат в пространстве».		Яровенко ПР стр. 300
5. Производная	11	1/33	Понятие производной.	Производная функции в точке. Производные элементарных функций. <i>Правила дифференцирования.</i>	
		2/34	Понятие производной. Закрепление.		
		3/35	Производная суммы. Производная разности.		
		4/36	Производная произведения. Производная частного.		
		5/37	Производная произведения. Производная частного. Закрепление.		
		6/38	Производные элементарных функций.		
		7/39	Производные элементарных функций. Самостоятельная работа.		Потапов С-12 стр. 121
		8/40	Производная сложной функции.		
		9/41	Производная сложной функции. Закрепление.		
		10/42	Производная сложной функции. Самостоятельная работа.		Потапов С-13 стр. 122
		11/43	Контрольная работа №4: «Производная».		Потапов К-2 стр. 167
6. Применение производной.	15	1/44	Максимум и минимум функции.	Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	
		2/45	Максимум и минимум функции. Закрепление.		

		3/46	Уравнение касательной.	<p>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.</p>		
		4/47	Уравнение касательной. Закрепление.			
		5/48	Приближённые вычисления.			
		6/49	Возрастание и убывание функции.			
		7/50	Возрастание и убывание функции. Закрепление.			
		8/51	Производные высших порядков.			
		9/52	Экстремум функции с единственной критической точкой.			
		10/53	Экстремум функции с единственной критической точкой. Закрепление.			
		11/54	Задачи на максимум и минимум.			
		12/55	Задачи на максимум и минимум. Закрепление.			
		13/56	Построение графиков функций с применением производной.			
		14/57	Построение графиков функций с применением производной. Закрепление.			
		15/58	Контрольная работа №5 «Применение производной».		Потапов К-3 стр. 169	
7. Первообразная и интеграл.	12	1/59	Понятие первообразной.		<p>Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i></p>	
		2/60	Понятие первообразной. Закрепление.			
		3/61	Понятие первообразной. Самостоятельная работа.	Потапов С-24 стр. 135		
		4/62	Площадь криволинейной трапеции.			
		5/63	Определённый интеграл.			
		6/64	Определённый интеграл. Закрепление.			

		7/65	Формула Ньютона-Лейбница.			
		8/66	Формула Ньютона-Лейбница. Закрепление.			
		9/67	Формула Ньютона-Лейбница. Самостоятельная работа.			Потапов С-27 стр. 135
		10/68	Свойства определённых интегралов.			
		11/69	Свойства определённых интегралов. Подготовка к контрольной работе.			
		12/70	Контрольная работа №6 «Первообразная и интеграл».			Потапов К-4 стр. 171
8. Цилиндр, конус, шар	17	1/71	Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра.			Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Уравнение сферы в пространстве.
		2/72	Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра. Вычисление площади поверхности рулона пиломатериала цилиндрической формы в Удмуртии.			
		3/73	Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра.			
		4/74	Понятие конуса, площадь поверхности конуса.			
		5/75	Понятие конуса, площадь поверхности конуса. Вычисление площади поверхности бревна в Удмуртии.			
		6/76	Усеченный конус.			
		7/77	Конус, усеченный конус.			
		8/78	Сфера, шар. Уравнение сферы.			
		9/79	Взаимное расположение сферы и плоскости.			
		10/80	Касательная плоскость к сфере.			
		11/81	Площадь сферы.			
		12/82	Сфера и шар. Решение задач.			

		13/83	Решение задач по теме: Многогранники, цилиндр, конус, шар.		
		14/84	Решение задач по теме: Многогранники, цилиндр, конус, шар.		
		15/85	Контрольная работа № 7 по теме «Цилиндр, конус, шар».		Яровенко ПР стр. 308
		16/86	Решение задач на вписанные и описанные многогранники.		
		17/87	Решение задач на вписанные и описанные многогранники.		
9. Равносильность уравнений и неравенств	4	1/88	Равносильные преобразования уравнений.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	
		2/89	Равносильные преобразования уравнений. Закрепление.		
		3/90	Равносильные преобразования неравенств..		
		4/91	Равносильные преобразования неравенств. Закрепление.		
10. Уравнения-следствия	8	1/92	Понятие уравнения-следствия.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.	
		2/93	Возведение уравнения в чётную степень.		
		3/94	Возведение уравнения в чётную степень. Закрепление.		
		4/95	Потенцирование логарифмических уравнений.		
		5/96	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.		
		6/97	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.		
		7/98	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. Закрепление.		
		8/99	Уравнения-следствия. Самостоя-		
					Потапов

			тельная работа.		С-31 стр. 143
11. Равносильность уравнений и неравенств системам.	10	1/100	Основные понятия.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.	
		2/101	Решение уравнений с помощью систем.		
		3/102	Решение уравнений с помощью систем. Закрепление.		
		4/103	Решение уравнений с помощью систем. Самостоятельная работа.		Потапов С-33 стр. 145
		5/104	Решение уравнений с помощью систем. (Продолжение).		
		6/105	Решение уравнений с помощью систем. (Продолжение). Самостоятельная работа.		Потапов С-34 стр. 146
		7/106	Решение неравенств с помощью систем.		
		8/107	Решение неравенств с помощью систем. Самостоятельная работа.		Потапов С-36 стр. 148
		9/108	Решение неравенств с помощью систем. (Продолжение).		
		10/109	Решение неравенств с помощью систем. (Продолжение). Самостоятельная работа.		Потапов С-37 стр. 149
12. Равносильность уравнений на множествах.	5	1/110	Основные понятия.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.	
		2/111	Возведение уравнения в четную степень		
		3/112	Равносильность уравнений на множествах. Самостоятельная работа.		Потапов С-39 стр. 151
		4/113	Подготовка к контрольной работе.		

		5/114	<i>Контрольная работа №8 «Равносильность уравнений и неравенств. Равносильность уравнений и неравенств систем».</i>		Потапов К-5 стр. 174
13. Равносильность неравенств на множествах.	3	1/115	Основные понятия.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	
		2/116	Возведение неравенства в четную степень.		
		3/117	Равносильность неравенств на множествах. Самостоятельная работа.		Потапов С-41 стр. 153
14. Метод промежутков для уравнений и неравенств:	5	1/118	Уравнения с модулями.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Метод интервалов для решения неравенств.	
		2/119	Неравенства с модулями.		
		3/120	Метод интервалов для непрерывных функций.		
		4/121	Подготовка к контрольной работе.		
		5/122	<i>Контрольная работа №9 «Равносильность уравнений и неравенств на множествах».</i>		Потапов К-6 стр. 175
15. Объем тел.	20	1/123	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.		Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.
		2/124	Объем прямоугольного параллелепипеда.		
		3/125	Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.		
		4/126	Объем прямой призмы.		
		5/127	Объем цилиндра. Объем рулона сена в Удмуртии.		
		6/128	Объем прямой призмы и цилиндра. Решение задач.		
		7/129	Вычисление объемов тел с по-		

			мощью определенного интеграла.		
		8/130	Объем наклонной призмы.		
		9/131	Объем пирамиды.		
		10/132	Объем пирамиды.		
		11/133	Объем конуса. Объем древесного хлыста в Удмуртии.		
		12/134	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса. Решение задач.		
		13/135	Контрольная работа № 10 по теме «Объемы тел».		Яровенко ПР стр. 316
		14/136	Объем шара.		
		15/137	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.		
		16/138	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.		
		17/139	Площадь сферы.		
		18/140	Решение задач по темам «Объем шара и его частей. Площадь сферы».		
		19/141	Решение задач по темам «Объем шара и его частей. Площадь сферы».		
		20/142	Контрольная работа № 11 по теме «Объемы шара и площадь сферы».		Яровенко ПР стр. 320
16. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.	5	1/143	Использование областей существования функций.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	
		2/144	Использование неотрицательности функций.		
		3/145	Использование ограниченности функций.		
		4/146	Использование монотонности и экстремумов функций.		

		5/147	Использование свойств синуса и косинуса.		
17. Системы уравнений с несколькими неизвестными.	9	1/148	Равносильность систем.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	
		2/149	Равносильность систем. Закрепление.		
		3/150	Система-следствие.		
		4/151	Система-следствие. Закрепление.		
		5/152	Метод замены неизвестных.		
		6/153	Метод замены неизвестных. Закрепление.		
		7/154	Системы уравнений с несколькими неизвестными. Самостоятельная работа.		Потапов С-48 стр. 159
		8/155	Подготовка к контрольной работе.		
		9/156	Контрольная работа №12 «Системы уравнений с несколькими неизвестными»		Потапов К-7 стр. 176
ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ	48	1/157	Арифметический корень. Свойства корней степени n .	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. <i>Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.</i> Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические	
		2/158	Логарифмы		
		3/159	Свойства логарифмов.		
		4/160	Решение простейших показательных уравнений и неравенств.		
		5/161	Решение простейших показательных уравнений и неравенств.		
		6/162	Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.		
		7/163	Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.		

	8/164	Тригонометрические формулы.	<p>функции. Четность и нечетность функций. <i>Сложные функции</i>. Простейшие тригонометрические уравнения. <i>Решение простейших тригонометрических неравенств</i>. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифм числа, свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. <i>Метод интервалов для решения неравенств</i>. <i>Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля</i>. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметром. Производная функции в точке. Производные элементарных функций. <i>Правила дифференцирования</i>. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение. <i>Формула Ньютона-Лейбница</i>. <i>Определенный интеграл</i>.</p> <p><i>Основные понятия стереометрии и их свойства</i>. Сечения куба и тетраэдра. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Тела вращения:</p>	
	9/165	Тригонометрические формулы.		
	10/166	Тригонометрические формулы.		
	11/167	Решение простейших тригонометрических уравнений.		
	12/168	Решение простейших тригонометрических уравнений.		
	13/169	Аксиомы стереометрии и их следствия.		
	14/170	Параллельность прямых и плоскостей.		
	15/171	Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью.		
	16/172	Векторы в пространстве, их применение к решению задач.		
	17/173	Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.		
	18/174	Угол между прямой и плоскостью		
	19/175	Двугранный угол. Перпендикулярность поверхностей.		
	20/176	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида.		
	21/177	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида. Решение задач.		
	22/178	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.		
	23/179	Цилиндр, конус, шар. Площади их поверхностей. Объемы тел		
	24/180	Многогранники.		
	25/181	Тела вращения.		
	26/182	Комбинации с описанными сферами.		
	27/183	Комбинации с вписанными сфе-		

			рами.	цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. <i>Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах.</i>	
		28/184	Область определения и область изменения функции.		
		29/185	Чётность, нечётность, периодичность функции.		
		30/186	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.		
		31/187	Функции и их графики		
		32/188	Производная. Производная суммы и разности.		
		33/189	Производная. Производная суммы и разности.		
		34/190	Производная произведения, частного.		
		35/191	Производные элементарных функций.		
		36/192	Производная сложной функции.		
		37/193	Определённый интеграл.		
		38/194	Формула Ньютона-Лейбница.		
		39/195	Равносильность уравнений и неравенств системам.		
		40/196	Равносильность уравнений и неравенств на множествах.		
		41/197	Системы уравнений с несколькими неизвестными.		
		42/198	Подготовка к итоговому тесту.		
		43/199	Подготовка к итоговому тесту.		
		44/200	Подготовка к итоговому тесту.		
		45/201	Подготовка к итоговому тесту.		
		46/202	Итоговый тест		Р. Пр. стр. 55.
		47/203	Итоговый тест		
		48/204	Анализ итогового теста. Подведение итогов.		

Перечень проектных работ по математике в 10, 11 классе

Предыстория математического анализа.

Путешествия по тригонометрической функции $y=\cos x$

Путешествие в мир фракталов

Развертка

Развитие тригонометрии как науки

Разработка логических игр.

Свойства тригонометрических функций: гармонические колебания

Сложные проценты в реальной жизни.

Способы построения графиков тригонометрических функций.

Тригонометрическая функция $y=\sin x$

Тригонометрия вокруг нас.

Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения.

Формула сложных процентов и ее применение.

Функции в жизни человека

Функции и их графики

Функция $y=\cos x$ и окружающий нас мир.

Функционально-графический подход к решению задач.

Фракталы: геометрия красоты

«Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете).

Учебно-методический комплект / Литература

Алгебра и начала математического анализа.

Авторская программы по алгебре и началам анализа для 10-11 класса, составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования примерной программы для общеобразовательных учреждений по математике к УМК (составитель Бурмистрова Т. А.– М: «Просвещение», 2016. – с. 88-97). Основная литература: Базовый учебник С. М. Никольский Алгебра и начала математического анализа 10 кл. – М.: Просвещение, 2019 год.

М. К. Потапов, А. В. Шевкин «Дидактические материалы. Алгебра и начала математического анализа 10 класс»- М.: Просвещение, 2018;

М. К. Потапов, А. В. Шевкин «Дидактические материалы. Алгебра и начала математического анализа 11 класс»- М.: Просвещение, 2019;

М. К. Потапов, А. В. Шевкин «Методические рекомендации. Алгебра и начала математического анализа 10 класс» - М.: Просвещение, 2018;

М. К. Потапов, А. В. Шевкин «Методические рекомендации. Алгебра и начала математического анализа 11 класс» - М.: Просвещение, 2018;

Тесты по алгебре к учебнику С. М. Никольского «Алгебра. и начала математического анализа 10 класс» - М.: Экзамен 2017;

Тесты по алгебре к учебнику С. М. Никольского «Алгебра. и начала математического анализа 11 класс» - М.: Экзамен 2017;

Геометрия

Автор	Пособие	Издательство и год издания
Г.М. Кузнецова, Н.Г. Миндюк	Программа для общеобразовательных школ, Математика 5-11 классов	М.: Дрофа, 2018 год
Яровенко В. А.	Поурочные разработки по геометрии. Универсальное издание. 10 класс	«ВАКО», Москва, 2019 год
Яровенко В. А.	Поурочные разработки по геометрии. Универсальное издание. 11 класс	«ВАКО», Москва, 2019 год
Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк	Учебник «Геометрия 10 – 11 класс»	«Просвещение», Москва, 2019 год
Ященко И. В.	Единый государственный экзамен. Математика. Базовый и профильный уровни. Типовые экзаменационные варианты.	«Национальное образование», Москва, 2020 год
Глазков Ю. А. Боженкова Л. И.	Тесты по геометрии к учебнику Атанасян Л. С. И др. 10 – 11 классы	«Экзамен», Москва, 2018 год
Дудницын Ю. П. Кронгауз В. Л.	Контрольные работы по геометрии к учебнику Атанасян Л. С. И др. 10 – 11 классы	«Экзамен», Москва, 2018 год
Зив Б.Г	Дидактические материалы по геометрии для 10, 11 классов	М.: Просвещение, 2018 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Итоговая контрольная работа
11 класс
Структура контрольной работы

На выполнение контрольной работы по математике дается 2 часа. Работа состоит из двух частей. Первая часть содержит 10. К каждому заданию В1-В10 требуется дать краткий ответ. Задания С1, С2 выполняются на отдельном листе и ученик записывает подробное, обоснованное решение.

За выполнение каждого задания ученик получает определенное число баллов: задания В1 – В10 оцениваются в 1 балл, С1 – 2 балла, С2 – 3 балла.

Таблица перевода тестовых баллов в школьные отметки.

Тестовый балл	Школьная отметка
0-4	2
5-8	3
9-11	4
12-15	5

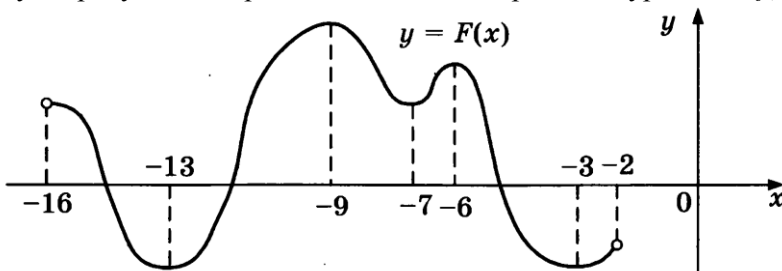
Вариант 1
Часть I

В1. Найдите значение выражения $\log_4 104 - \log_4 6,5$

В2. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = 13x^3 + 67x^2 - 3x + 4$ на многочлен $P(x) = x^2 + 5x + 1$.

В3. На рисунке изображен график первообразной $y = F(x)$ некоторой функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-16; -2)$.

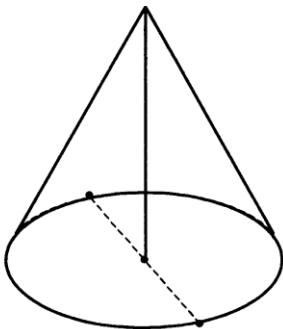
Пользуясь рисунком, определите количество решений уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[-15; -8]$.



В4. Валя выбирает случайное трехзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 51.

В5. Решите уравнение $5^{x+5} = 0,04$.

В6. Высота конуса равна 30, а длина образующей - 34. Найдите диаметр основания конуса.



В7. Коэффициент полезного действия некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$.

При каком наименьшем значении температура нагревателя T_1 (в градусах Кельвина) КПД этого двигателя будет не меньше 80%, если температура холодильника $T_2 = 200$ К?

В8. Объем цилиндра равен 12см^2 . Чему равен объем конуса, который имеет такое же основание и такую же высоту, как и данный цилиндр?

В9. Два автомобиля отправляются в 420 – километровый пробег. Первый едет со скоростью на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 час раньше второго. Найти скорость автомобиля, пришедшего к финишу вторым.

В10. Найдите наименьшее значение функции $y = (x^2 - 9x + 9) e^{x-7}$ на отрезке $[6; 8]$.

Часть II

С1. Радиус основания конуса равен 8, а его высота равна 15. Плоскость сечения содержит вершину конуса и хорду основания, длина которой равна 14. Найдите расстояние от центра основания конуса до плоскости сечения.

С2. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{x^3 + 6x^2 + 12x + 8} (5 - x) \geq 0, \\ \frac{2}{x^2 - 4x} + \frac{1}{x^2 - 10x + 24} \leq 0. \end{cases}$$

Итоговая контрольная работа

Структура контрольной работы

На выполнение контрольной работы по математике дается 2 часа. Работа состоит из двух частей. Первая часть содержит 10 заданий. К каждому заданию В1-В10 требуется дать краткий ответ. Задания С1, С2 выполняются на отдельном листе и ученик записывает подробное, обоснованное решение.

За выполнение каждого задания ученик получает определенное число баллов: задания В1 – В10 оцениваются в 1 балл, С1 – 2 балла, С2 – 3 балла.

Таблица перевода тестовых баллов в школьные отметки.

Тестовый балл	Школьная отметка
0-4	2
5-8	3
9-11	4
12-15	5

Вариант 2

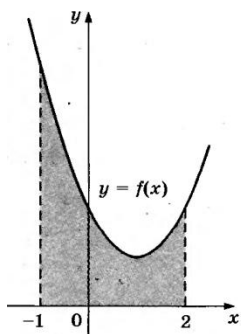
Часть I

В1. Найдите значение выражения $\frac{\log_8 14}{\log_{64} 14}$.

В2. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = x^3 - 11x^2 + x + 7$ на многочлен $P(x) = 2x^2 + 3$.

В3. На рисунке изображен график первообразной некоторой функции $y = f(x)$. Одна из первообразных этой функции равна $F(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 2x - 5$.

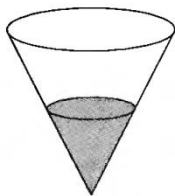
. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



В4. В фирме такси в данный момент свободно 10 машин: 5 черных, 1 желтая и 4 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет желтое такси.

В5. Решите уравнение $2^{5-x} = 0,25$.

В6. В сосуд, имеющий форму конуса, налили 25 мл жидкости до половины высоты сосуда (см. рис.) Сколько миллилитров жидкости нужно долить в сосуд, чтобы заполнить его доверху?

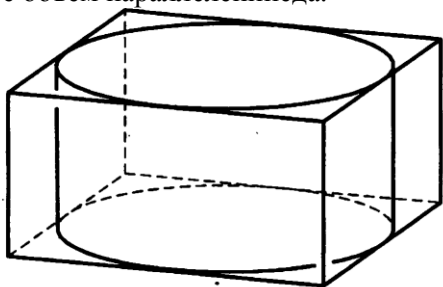


В7. Коэффициент полезного действия некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, T_1

- температура нагревателя (в градусах Кельвина), T_2 - температура холодильника (в градусах Кельвина)

При какой температуре нагревателя T_1 КПД двигателя будет 45%, если температура холодильника $T_2 = 275$ К? Ответ выразите в градусах Кельвина.

В8. Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед. Радиус основания и высота цилиндра равны 6. Найдите объем параллелепипеда.



В9. Из пункта А круговой трассы, длина которой равна 30 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобилиста. Скорость первого равна 92 км/ч, скорость второго — 77 км/ч. Через сколько минут первый автомобилист будет опережать второго ровно на 1 круг?

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = (21 - x) e^{20-x}$ на отрезке $[19; 21]$.

Часть II

С1. Диаметр окружности основания цилиндра равен 20, образующая цилиндра равна 28. Плоскость пересекает его основания по хордам длины 12 и 16. Найдите тангенс угла между этой плоскостью и плоскостью основания цилиндра.

C2. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{x^3 + 3x^2 + 3x + 1} (4 - x) \geq 0, \\ \frac{1}{x^2 - 4x + 3} + \frac{1}{x^2 - 10x + 21} \leq 0. \end{cases}$$

Итоговая контрольная работа

Структура контрольной работы

На выполнение контрольной работы по математике дается 2 часа. Работа состоит из двух частей. Первая часть содержит 10. К каждому заданию В1-В10 требуется дать краткий ответ. Задания С1, С2 выполняются на отдельном листе и ученик записывает подробное, обоснованное решение.

За выполнение каждого задания ученик получает определенное число баллов: задания В1 – В10 оцениваются в 1 балл, С1 – 2 балла, С2 – 3 балла.

Таблица перевода тестовых баллов в школьные отметки.

Тестовый балл	Школьная отметка
0-4	2
5-8	3
9-11	4
12-15	5

Вариант 3

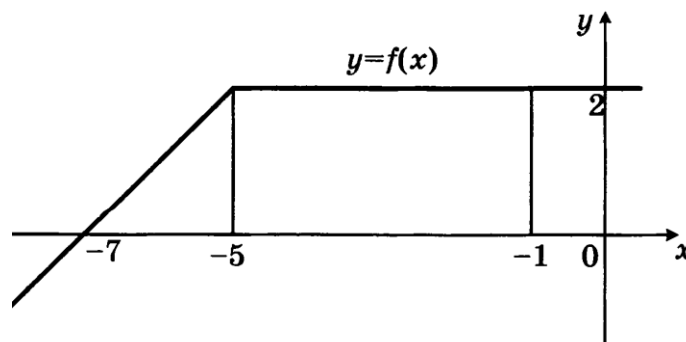
Часть I

В1 Найдите значение выражения $\log_6 144 - \log_6 4$.

В2. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = x^3 + x$ на многочлен $p(x) = x^2 + x + 1$

В3. На рисунке изображен график некоторой функции $y = f(x)$. Пользуясь рисунком, вычислите

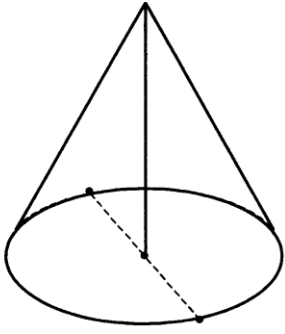
определенный интеграл $\int_{-7}^{-1} f(x) dx$



В4. В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов, в 12 из них встречается вопрос по круглым червям. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику попадет вопрос по круглым червям.

В5. Решите уравнение $\left(\frac{1}{6}\right)^{6-x} = 36$.

В6 Высота конуса равна 4, а длина образующей - 5. Найдите диаметр основания конуса.



В7. Температуру нагревательного элемента (в градусах Кельвина) в зависимости от времени (в минутах) можно вычислять по формуле $T(t) = T_0 + at + bt^2$, где $T_0 = 760 \text{ K}$, $a = 34 \text{ K/мин}$, $b = -0,2 \text{ K/мин}^2$. Известно, что при температурах нагревателя свыше 1600 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключать. Определите, через какое наибольшее время (в минутах) после начала работы нужно отключать прибор.

В8. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 80π , а высота — 8. Найдите диаметр основания.

В9. Смешали 4 литра 15–процентного водного раствора некоторого вещества с 6 литрами 25–процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = \ln(x + 5)^9 - 5x$ на отрезке $[-4,5; 0]$.

Часть II

С1. Диаметр окружности основания цилиндра равен 26, образующая цилиндра равна 21. Плоскость пересекает его основания по хордам длины 24 и 10. Найдите угол между этой плоскостью и плоскостью основания цилиндра.

С2. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} 4^x - 12 \cdot 2^x + 32 \geq 0, \\ \log_x(x - 2) \cdot \log_x(x + 2) \leq 0. \end{cases}$$

Итоговая контрольная работа

Структура контрольной работы

На выполнение контрольной работы по математике дается 2 часа. Работа состоит из двух частей. Первая часть содержит 10 заданий. К каждому заданию В1-В10 требуется дать краткий ответ. Задания С1, С2 выполняются на отдельном листе и ученик записывает подробное, обоснованное решение.

За выполнение каждого задания ученик получает определенное число баллов: задания В1 – В10 оцениваются в 1 балл, С1 – 2 балла, С2 – 3 балла.

Таблица перевода тестовых баллов в школьные отметки.

Тестовый балл	Школьная отметка
0-4	2
5-8	3
9-11	4
12-15	5

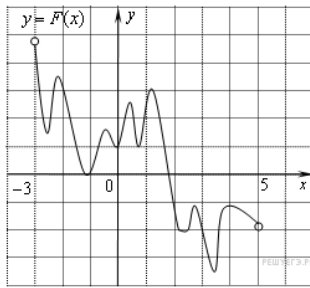
Вариант 4

Часть I

В1. Найдите значение выражения $(7^{\log_7 5})^{\log_5 2}$.

В2. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = x^3 - 2x^4 - 5$ на многочлен $p(x) = x^3 - 9x$.

В3. На рисунке изображён график функции $y = F(x)$ и одной из первообразных некоторой функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3; 5)$. Пользуясь рисунком, определите количество решений уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[-2; 4]$.



В4. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 40 спортсменов, среди них 7 прыгунов из Голландии и 2 прыгуна из Боливии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что первым будет выступать прыгун из Боливии.

В5. Найдите корень уравнения: $16^{x-9} = \frac{1}{2}$.

В6. Длина окружности основания цилиндра равна 7. Площадь боковой поверхности равна 105. Найдите высоту цилиндра. В7. На верши инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле: $F_A = \alpha \rho g r^3$, где $\alpha = 4,2$ – постоянная, r – радиус аппарата в метрах, $\rho = 1000 \text{ м}^3$ – плотность воды, а g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ Н/кг}$). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 336000 Н? Ответ выразите в метрах.

В8. Диаметр основания конуса равен 136, а длина образующей — 85. Найдите высоту конуса.

В9. Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 24 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью, на 16 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

В10. Найдите наименьшее значение функции $y = e^{2x} - 8e^x + 9$ на отрезке $[0; 2]$.

Часть II

С1. Две параллельные плоскости, находящиеся на расстоянии 12 друг от друга, пересекают шар. Получившиеся сечения одинаковы, и площадь каждого из них равна 64л. Найдите площадь поверхности шара.

С3. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} 4^{x+1} - 17 \cdot 2^x + 4 \leq 0, \\ \log_{|x|}^2(x^2) + \log_2(x^2) \leq 8. \end{cases}$$

