

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Центр образования №2 имени  
Героя Советского Союза Олега Петровича Матвеева»**

ПРИНЯТО

на заседании педагогического  
совета МБОУЦО №2

Протокол № 1 от 28.08.2023

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУЦО №2

\_\_\_Гольдарб О.Л.

Приказ от 30.2023 г. № 332-осн

## Рабочая программа

Наименование учебного предмета математика класс 10-11

Уровень общего образования: среднее общее образование

( начальная школа/основная школа/средняя школа)

Срок реализации программы: 2 года

Количество часов по учебному плану: 10 класс в неделю 5, в год 175,

11 класс в неделю 5, в год 170

Программа составлена на основе: «Программы общеобразовательных учреждений:  
Алгебра и начала анализа 10-11 кл.»/ Сост. А.Г.Мордкович, И.И.Зубарева. – М.Мнемозина,  
2015 г. III

(уровень образования)

«Программы общеобразовательных учреждений: Геометрия 10-11 кл.»/

Сост. Т.А.Бурмирова. – М.Просвещение, 2015 г. III

(уровень образования)

Учебно-методический комплект:

1) Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А. Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2017-2022

2) Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / [А. Г. Мордкович и др.]; под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2017-2022.

3) Геометрия, 10-11; Учебник для общеобразовательных учреждений. / (Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.) - М.: Просвещение, 2017-2022

ФИО составителей программы:

\_\_\_Квач Е.В., Раева Л.А.\_

г.Тула

2023-2024 учебный год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 2 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО  
СОЮЗА ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА МАТВЕЕВА"**, Гольдарб Ольга Леонидовна,  
директор

22.09.23 13:43 (MSK)

Сертификат 91B1DD72239F327A8353DD53DFFF178B

Рабочая программа курса «Математика» для 10-11 классов составлена в соответствии с изменениями требований к структуре рабочей программы, обозначенными в пункте 18.2.2.приказа Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1577 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016 N 40937)

Учебно-методическое обеспечение программы:

- 1)Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. В 2 ч.Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А. Г. Мордкович. –М.: Мнемозина, 2017-2021
- 2)Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. В 2 ч.Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / [А. Г. Мордкович и др.]; под ред. А.Г.Мордковича. –М.: Мнемозина, 2017-2021.
- 3)Геометрия, 10-11; Учебник для общеобразовательных учреждений. /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б Кадомцев и др.) - М.:Просвещение, 2017-2021

## I.Планируемые результаты освоения курса

Изучение математики в средней школе направлено на достижение следующих результатов:

### 1) личностные

-воспитание Российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества, сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся; формирование ценностного отношения к культурному наследию России.

-развитие способности к абстрактному мышлению;

-развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

-развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;

- формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок;
- способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

## **2) метапредметные**

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками;
- способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

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

### **3) предметные**

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в ВУЗах или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- формирование математического типа мышления, владение геометрической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами;

- сформированность представлений о математике, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях, как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;
- применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Предметными результатами изучения предмета «Геометрия» 10 -11 класс являются следующие умения: распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями, описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, изображать основные многогранники и круглые тела, выполнять чертежи по условиям задач, строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды, решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

В основе содержания обучения математике лежит овладение учащимися следующими видами компетенций: предметной, коммуникативной, организационной и общекультурной. В соответствии с этими видами компетенций выделены главные содержательно-целевые направления развития учащихся средствами предмета.

*Предметная компетенция.* Под предметной компетенцией понимается осведомлённость школьников о системе основных математических

представлений и овладение ими необходимыми предметными умениями. Формируются следующие образующие эту компетенцию представления: о математическом языке как средстве выражения математических законов, закономерностей и т.д.; о математическом моделировании как одном из важных методов познания мира. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: создавать простейшие математические модели, работать с ними и интерпретировать полученные результаты; приобретать и систематизировать знания о способах решения математических задач, а также применять эти знания и умения для решения многих жизненных задач.

*Коммуникативная компетенция.* Под коммуникативной компетенцией понимается сформированность умения ясно и чётко излагать свои мысли, строить аргументированные рассуждения, вести диалог, воспринимая точку зрения собеседника и в то же время подвергая её критическому анализу, отстаивать свою точку зрения, выстраивая систему аргументации. Формируются образующие эту компетенцию умения, а также умения извлекать информацию из разного рода источников, преобразовывая её при необходимости в другие формы (тексты, таблицы, схемы и т.д.).

*Организационная компетенция.* Под организационной компетенцией понимается сформированность умения самостоятельно находить и присваивать необходимые учащимся новые знания. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: самостоятельно ставить учебную задачу (цель), разбивать её на составные части, на которых будет основываться процесс её решения, анализировать результат действия, выявлять допущенные ошибки и неточности, исправлять их и представлять полученный результат в форме, легко доступной для восприятия других людей.

*Общекультурная компетенция.* Под общекультурной компетенцией понимается осведомленность школьников о математике как элементе общечеловеческой культуры, её месте в системе других наук, а также её роли в развитии представлений человечества о целостной картине мира. Формируются следующие образующие эту компетенцию представления: об уровне развития математики на разных исторических этапах; о высокой практической значимости математики с точки зрения создания и развития материальной культуры человечества, а также о важной роли математики с точки зрения формирования таких важнейших черт личности, как независимость и критичность мышления, воля и настойчивость в достижении цели и др.

## **II Содержание тем учебного курса.**

**Блок: алгебра и начала анализа**

**10 класс**

### **Вводное повторение. Числовые функции.**

Определение функции, способы её задания, свойства функций. Периодические и обратные функции.

### **Тригонометрические функции.**

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента, их свойства и графики. Тригонометрические функции углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

### **Тригонометрические уравнения и неравенства.**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.

### **Преобразования тригонометрических выражений.**

Синус и косинус суммы аргументов. Синус и косинус разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

### **Производная.**

Числовые последовательности (определение, примеры, свойства). Понятие предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента, приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, вычисление производных, её геометрический и физический смысл. Понятие производной  $n$ -ого порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Исследование

функции на монотонность и экстремумы. Отыскание точек экстремума. Построение графиков функций. Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших, наименьших значений величин.

### **Обобщающее повторение.**

## **11 класс**

### **Степени и корни. Степенные функции.**

Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней  $n$ -ой степени из комплексных чисел.

### **Показательная и логарифмическая функции.**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифмические функции, её свойства и графики. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

### **Интеграл.**

Первообразная и неопределённый интеграл. Определённый интеграл, его вычисления и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

### **Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.**

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

### **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.**

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Система уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.



## Обобщающее повторение.

### Блок: геометрия

#### 10 класс.

#### Введение.

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

#### Параллельность прямых и плоскостей.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

#### Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. *Расстояние между скрещивающимися прямыми.* Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. *Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.*

#### Многогранники.

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.* Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. *Усеченная пирамида. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.* Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

#### Векторы в пространстве.

Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

#### Повторение курса геометрии 10 класса.

## **11 класс.**

### **Тела и поверхности вращения.**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

### **Объемы тел и площади их поверхностей.**

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

### **Координаты и векторы.**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

### **Повторение**

**10 класс А****Математика****(Универсальный уровень)**

Количество часов на год: в неделю 3 часа (алгебра), 2ч (геометрия),  
всего 175 часов.

№ урока	Тема урока	Количество во часов	Дата	Примечание
	<b>Уроки вводного повторения. Введение.</b>			
1	Повторение. Числовые и буквенные выражения.	1		
2	Повторение. Решение уравнений, неравенств и их систем.	1		
3	Повторение. Решение текстовых задач.	1		
4	Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии ( точка, прямая, плоскость, пространство). Изображение пространственных фигур. Параллельное проектирование.	1		
5	Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.	1		
	<b>Числовые функции</b>			
6	Определение числовой функции. Способы ее задания.	1		
7	Область определения функции и множество значений. График функции.	1		
8	Построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразования графиков функций: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ .	1		
9	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствия.	1		
10	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	1		
11	Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность.	1		
12	Свойства функций. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация.	1		
13	Свойства функций. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 2 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО  
СОЮЗА ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА МАТВЕЕВА", Гольдарб Ольга Леонидовна,  
директор

22.09.23 13:43 (MSK)

Сертификат 91B1DD72239F327A8353DD53DFFF178B

14	Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.	1		
15	Свойства параллельности прямой и плоскости.	1		
16	Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции.	1		
17	Обратная функция. График обратной функции.	1		
18	Выполнение заданий по теме «Обратная функция».	1		
19	Решение задач на свойства параллельности прямой и плоскости.	1		
20	Взаимное расположение прямых в пространстве. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой.	1		
21	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Числовые функции»</b>	1		
	<b>Тригонометрические функции</b>			
22	Числовая окружность.	1		
23	Числовая окружность.	1		
24	Числовая окружность на координатной плоскости.	1		
25	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	1		
26	<b>Контрольная работа № 2 по теме: «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».</b>	1		
27	Числовая окружность на координатной плоскости.	1		
28	Числовая окружность на координатной плоскости.	1		
	<b>Параллельность прямых и плоскостей.</b>			
29	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей.	1		
30	Свойства параллельных плоскостей.	1		
31	Синус и косинус числа.	1		
32	Тангенс и котангенс числа.	1		
33	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	1		
34	Тетраэдр. Параллелепипед. Куб. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	1		
35	Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	1		
36	Тригонометрические функции числового аргумента.	1		
37	Тригонометрические функции числового аргумента.	1		
38	Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Тригонометрические	1		

	функции углового аргумента.			
39	Задачи на построение сечений. Сечения куба, параллелепипеда, тетраэдра.	1		
40	Задачи на построение сечений. Сечения куба, параллелепипеда, тетраэдра.	1		
41	Радианная мера угла. Тригонометрические функции углового аргумента.	1		
42	Формулы приведения.	1		
43	Формулы приведения.	1		
44	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Параллельность плоскостей. Построение сечений».</b>	1		
	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>			
45	АКР. Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1		
46	Тестирование по теме «Формулы тригонометрии»	1		
47	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	1		
48	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	1		
49	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1		
50	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1		
51	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.	1		
52	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.	1		
53	Периодичность функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$ . Основной период.	1		
54	Свойства перпендикулярности прямой и плоскости.	1		
55	Решение задач на свойства перпендикулярности прямой и плоскости.	1		
56	Преобразования графиков тригонометрических функций: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ .	1		
57	Преобразования графиков тригонометрических функций: растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1		
58	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1		
59	Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о трёх перпендикулярах.	1		
60	Расстояние между скрещивающимися	1		

	прямыми. Теорема о трёх перпендикулярах.			
61	Функции $y = \operatorname{tg}x$ , $y = \operatorname{ctg}x$ , их свойства и графики.	1		
62	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические функции».</b>	1		
	<b>Тригонометрические уравнения</b>			
63	Арккосинус и решение уравнения $\cos t = a$ .	1		
64	Угол между прямой и плоскостью.	1		
65	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах.	1		
66	Арккосинус и решение уравнения $\cos t = a$ .	1		
67	Арксинус и решение уравнения $\sin t = a$ .	1		
68	Арксинус и решение уравнения $\sin t = a$ .	1		
69	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах.	1		
70	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		
71	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg}t = a$ , $\operatorname{ctg}t = a$ .	1		
72	Простейшие тригонометрические уравнения.	1		
73	Решение тригонометрических уравнений введением новой переменной.	1		
74	Свойства перпендикулярности двух плоскостей.	1		
75	Прямоугольный параллелепипед. Свойства диагоналей.	1		
77	Решение тригонометрических уравнений разложением на множители.	1		
78	Однородные тригонометрические уравнения.	1		
79	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические уравнения»</b>	1		
80	Прямоугольный параллелепипед. Свойства диагоналей.	1		
81	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1		
82	Простейшие тригонометрические неравенства.	1		
83	Решение тригонометрических неравенств.	1		
	<b>Преобразование тригонометрических выражений.</b>			
84	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1		
85	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	1		
86	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1		
87	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1		
88	Синус и косинус суммы и разности	1		

	аргументов.			
	<b>Многогранники.</b>			
89	Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.	1		
90	Теорема Эйлера.	1		
91	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1		
92	Тангенс суммы и разности аргументов.	1		
93	Тангенс суммы и разности аргументов.	1		
94	Призма, её основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	1		
95	Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	1		
96	Формулы двойного аргумента.	1		
97	Формулы двойного аргумента.	1		
98	Формулы понижения степени. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1		
99	Площадь поверхности призмы. Сечения призмы.	1		
100	Площадь поверхности призмы. Сечения призмы.	1		
101	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.	1		
102	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.	1		
103	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.	1		
104	Пирамида, её основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида.	1		
105	Площадь поверхности пирамиды. Сечения пирамиды.	1		
106	<b>Контрольная работа № 7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»</b>	1		
107	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.	1		
108	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.	1		
109	Площадь поверхности пирамиды. Сечения пирамиды.	1		
110	Усечённая пирамида.	1		
	<b>Производная</b>			
111	Числовые последовательности и их свойства. Способы задания числовой последовательности.	1		
112	Предел последовательности. Существование предела монотонно ограниченной	1		

	последовательности.			
113	Сумма бесконечной убывающей геометрической прогрессии.	1		
114	Площадь поверхности усечённой пирамиды.	1		
115	Сечения усечённой пирамиды.	1		
116	Сумма бесконечной убывающей геометрической прогрессии.	1		
117	Предел функции на бесконечности.	1		
118	Предел функции в точке.	1		
119	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.	1		
120	Элементы симметрии правильного многогранника. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	1		
121	Вычисление предела функции.	1		
122	Приращение аргумента. Приращение функции.	1		
123	Определение производной. Физический смысл производной. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1		
124	Решение задач по теме «Многогранники».	1		
125	Решение задач по теме «Многогранники».	1		
126	Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Вторая производная и ее физический смысл.	1		
127	Формулы дифференцирования. Производные основных элементарных функций.	1		
128	Правила дифференцирования: производные суммы, разности, произведения, частного.	1		
129	Решение задач по теме «Многогранники».	1		
130	<b>Контрольная работа №8 по теме: «Многогранники».</b>	1		
131	Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.	1		
132	<b>Контрольная работа № 9 по теме «Дифференцирование функций»</b>	1		
133	Уравнение касательной к графику функции. Геометрический смысл производной.	1		
	<b>Векторы в пространстве.</b>			
134	Понятие вектора. Модуль вектора. Коллинеарные векторы. Равенство векторов.	1		
135	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1		
136	Уравнение касательной к графику функции.	1		
137	Исследование функций на монотонность и экстремумы.	1		



138	Применение производной для исследований функций.	1		
139	Умножение вектора на число.	1		
140	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1		
141	Применение производной для исследований функций.	1		
142	Построение графиков функций.	1		
143	Построение графиков функций. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.	1		
144	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1		
145	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1		
146	Построение графиков функций. Графики дробно-линейных функций.	1		
147	<b>Контрольная работа № 10 по теме «Производная».</b>	1		
148	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке.	1		
149	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	1		
150	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	1		
151	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке.	1		
152	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке.	1		
153	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.	1		
154	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	1		
155	<b>Контрольная работа № 11 по теме: «Векторы в пространстве».</b>	1		
156	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.	1		
157	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1		
158	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1		
	<b>Обобщающее повторение</b>			
159	Повторение. Аксиомы и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей.	1		

160	Параллельность прямых и плоскостей.	1		
161	<b>Контрольная работа № 12 (итоговая).</b>	1		
162	Повторение. Числовые функции. Свойства функций.	1		
163	Повторение. Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.	1		
164	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1		
165	Повторение. Многогранники.	1		
166	Повторение. Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1		
167	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1		
168	Повторение. Многогранники.	1		
169	Повторение. Векторы.	1		
170	Повторение. Различные методы решения тригонометрических уравнений.	1		
171	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	1		
172	Повторение. Физический и геометрический смысл производной.	1		
173	Повторение. Векторы.	1		
174	Итоговое занятие.	1		
175	Урок обобщающего повторения.	1		

## 11 класс А Математика

### (Универсальный уровень)

Количество часов на год: в неделю 3 часа (алгебра), 2ч (геометрия), всего 175 часов.

№ урока	Тема урока	Количество часов	Дата	Примечание
	<b>Уроки вводного повторения. Введение.</b>			
1	Повторение. Производная и её применение.	1		
2	Повторение. Наибольшее и наименьшее значение функции.	1		
	<b>Степени и корни. Степенные функции.</b>			
3	Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа.	1		
4	Повторение. Декартовы координаты в пространстве. Векторы на плоскости и в пространстве.	1		
	<b>Метод координат в пространстве.</b>			
5	Прямоугольная система координат в пространстве.	1		
6	Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1		
7	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ степени $n$ из $x$ , их свойства и графики.	1		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 2 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО  
СОЮЗА ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА МАТВЕЕВА", Гольдарб Ольга Леонидовна,  
директор

22.09.23 13:43 (MSK)

Сертификат 91B1DD72239F327A8353DD53DFFF178B

8	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ -ой степени из $x$ , их свойства и графики.	1		
9	Координаты вектора.	1		
10	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		
11	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ -ой степени из $x$ , их свойства и графики.	1		
12	Свойства корня $n$ -й степени.	1		
13	Свойства корня $n$ -й степени.	1		
14	Простейшие задачи в координатах. Уравнение плоскости. Формула расстояния между двумя точками. Формула расстояния от точки до плоскости.	1		
15	<b>Контрольная работа №1 по теме «Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора».</b>	1		
16	Свойства корня $n$ -й степени.	1		
17	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1		
18	Тождественные преобразования иррациональных выражений.	1		
19	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1		
20	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		
21	Решение задач по теме «Степень и корни».	1		
22	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Степени и корни. Степенные функции».</b>	1		
23	АКР. Обобщение понятия о показателе степени.	1		
24	Решение задач по теме: «Скалярное произведение векторов. Угол между прямой и плоскостью».	1		
25	Центральная симметрия.	1		
26	Обобщение понятия о показателе степени.	1		
27	Степенные функции, их свойства, графики.	1		
28	Степень с рациональным показателем и её свойства.	1		
29	Осевая симметрия.	1		
30	Зеркальная симметрия.	1		
31	Производная степенной функции.	1		
32	Производная степенной функции.	1		
	<b>Показательная и логарифмическая функции.</b>			
33	Параллельный перенос.	1		
34	Решение задач по теме «Движение».	1		
35	Показательная функция (экспонента), её свойства и график.	1		

36	Понятие о степени с иррациональным и действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	1		
37	Тождественные преобразования показательных выражений.	1		
38	<b>Контрольная работа №3 по теме «Углы между векторами и плоскостями. Движение в пространстве».</b>	1		
	<i>Цилиндр. Конус. Шар.</i>			
39	Тела вращения. Сечения тел вращения. Понятие цилиндра. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Прямой круговой цилиндр. Осевые сечения цилиндра и сечения, параллельные основанию.	1		
40	Показательные уравнения и неравенства.	1		
41	Показательные уравнения и неравенства.	1		
42	Показательные уравнения и неравенства.	1		
43	Площадь поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности цилиндра.	1		
44	Понятие конуса. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Прямой круговой конус.	1		
45	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Показательная функция».</b>	1		
46	АКР. Понятие логарифма. Логарифм числа.	1		
47	Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.	1		
48	Площадь поверхности конуса	1		
49	Площадь боковой поверхности конуса.	1		
50	Логарифмирование выражения.	1		
51	Десятичные логарифмы. Тождественные преобразования логарифмических выражений.	1		
52	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1		
53	Осевые сечения конуса и сечения, параллельные основанию. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Усеченный конус.	1		
54	Шар и сфера. Уравнение сферы.	1		
55	Логарифмическая функция, её свойства и график. Обратная функция. Область определения, область значений. График обратной функции.	1		
56	Свойства логарифмов	1		
57	Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени.	1		
58	Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечения шара и сферы.	1		

59	Касательная плоскость к сфере.	1		
60	Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений.	1		
61	Методы решения логарифмических уравнений.	1		
62	Решение логарифмических уравнений и их систем.	1		
63	Площадь сферы. Площадь поверхности шара.	1		
64	Решение задач на многогранники и тела вращения.	1		
65	Решение логарифмических неравенств и их систем.	1		
66	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Логарифмическая функция».</b>	1		
67	АКР. Логарифмические неравенства.	1		
68	Сечения тел вращения.	1		
69	Сечения тел вращения.	1		
70	Логарифмические неравенства.	1		
71	Логарифмические неравенства.	1		
72	Переход к новому основанию логарифма.	1		
73	Сечения тел вращения. Решение задач.	1		
74	Решение задач по теме «Тела вращения. Цилиндр. Конус. Шар».	1		
75	Переход к новому основанию логарифма.	1		
76	Дифференцирование логарифмической и показательной функций.			
77	Число $e$ . Функция $y = e^x$ , её свойства и график. Натуральный логарифм.	1		
78	<b>Контрольная работа №6 по теме «Тела вращения. Цилиндр. Конус. Шар».</b>	1		
79	АКР. Решение задач по теме: «Многогранники. Тела вращения».	1		
80	Понятие о дифференциальных уравнениях. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1		
81	<b>Контрольная работа №7 по теме «Логарифмические неравенства».</b>	1		
	<i>Первообразная и интеграл.</i>			
82	АКР. Первообразная.	1		
	<i>Объемы тел.</i>	1		
83	Понятие об объеме тела. Формула объема куба, прямоугольного параллелепипеда.	1		
84	Формула объема куба, прямоугольного параллелепипеда.	1		
85	Основное свойство первообразной.	1		
86	Три правила нахождения первообразной.	1		
87	Площадь криволинейной трапеции.	1		
88	Объем прямой призмы.	1		
89	Объем прямой призмы. Решение задач.	1		

90	Интеграл. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	1		
91	Определенный интеграл, его вычисление и свойства.	1		
92	Применение интеграла к решению задач. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	1		
93	Объем цилиндра.	1		
94	Объем цилиндра. Решение задач.	1		
95	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Первообразная и интеграл».</b>	1		
	<b>Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.</b>	1		
96	АКР. Статистическая обработка данных.	1		
97	Табличное и графическое представление данных.	1		
98	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1		
99	Объем наклонной призмы. Площадь ортогональной проекции многоугольника.	1		
100	Числовые характеристики рядов данных.	1		
101	Простейшие вероятностные задачи.	1		
102	Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.	1		
103	Объем наклонной призмы. Площадь ортогональной проекции многоугольника.	1		
104	Объем наклонной призмы. Решение задач.	1		
105	Простейшие вероятностные задачи.	1		
106	Сочетания и размещения.	1		
107	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.	1		
108	Объем пирамиды.	1		
109	Объем пирамиды. Решение задач.	1		
110	Решение комбинаторных задач.	1		
111	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.	1		
112	Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события.	1		
113	Объем конуса.	1		
114	Объем конуса. . Решение задач.	1		
115	Случайные события и их вероятности. Понятие о независимости событий.	1		
116	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.	1		
117	Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение прикладных задач с применением вероятностных методов.	1		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 2 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО  
СОЮЗА ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА МАТВЕЕВА", Гольдарб Ольга Леонидовна,  
директор

22.09.23 13:43 (MSK)

Сертификат 91B1DD72239F327A8353DD53DFFF178B

118	<b>Контрольная работа №9 по теме «Объем цилиндра и конуса».</b>	1		
119	Объем шара.	1		
120	Тестирование по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей».	1		
	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.</b>	1		
121	АКР. Уравнения, равносильность уравнений.	1		
122	Рациональные уравнения, уравнения с модулем.	1		
123	Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя.	1		
124	Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя.	1		
125	Общие методы решения уравнений.	1		
126	Основные методы решения уравнений: разложение на множители, замена переменной, функционально-графический.	1		
127	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	1		
128	Площадь сферы.	1		
129	Подобие пространственных фигур. Отношение площадей поверхностей подобных фигур по материалам КИМов.	1		
130	Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств. Метод интервалов	1		
131	Системы и совокупности неравенств.	1		
132	Иррациональные неравенства.	1		
133	Отношение объемов подобных фигур по материалам КИМов.	1		
134	<b>Контрольная работа №10 по теме «Объем шара. Подобные фигуры».</b>	1		
135	Неравенства с модулями.	1		
136	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1		
137	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	1		
138	АКР. Повторение. Решение задач по планиметрии. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.	1		
139	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1		
140	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1		
141	Системы рациональных уравнений. Равносильность систем.	1		
142	Системы тригонометрических,	1		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 2 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО  
СОЮЗА ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА МАТВЕЕВА", Гольдарб Ольга Леонидовна,  
директор

22.09.23 13:43 (MSK)

Сертификат 91B1DD72239F327A8353DD53DFFF178B

	показательных и логарифмических уравнений.			
143	Повторение. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.	1		
144	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.	1		
145	Решение комбинированных систем.	1		
146	Уравнения с параметрами.	1		
147	Неравенства с параметрами.	1		
148	Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1		
149	Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.	1		
150	Уравнения и неравенства с параметрами.	1		
151	<b>Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».</b>	1		
	<b>Обобщающее повторение.</b>	1		
152	АКР. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.	1		
153	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.	1		
154	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	1		
155	Производная и её применение. Первообразная.	1		
156	Функции, их свойства и графики.	1		
157	Решение рациональных, показательных, логарифмических, иррациональных уравнений и неравенств.	1		
158	Повторение. Цилиндр, конус, шар, площади их поверхностей.	1		
159	Повторение. Цилиндр, конус, шар, площади их поверхностей. Решение задач.	1		
160	Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.	1		
161	<b>Контрольная работа № 12 (итоговая).</b>	1		
162	АКР. Решение систем уравнений с двумя неизвестными.	1		
163	Решение задач на вычисление объёмов тел.	1		
164	Решение задач по подготовке к ЕГЭ.	1		
165	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1		
166	Применение математических методов для	1		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 2 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО  
СОЮЗА ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА МАТВЕЕВА", Гольдарб Ольга Леонидовна,  
директор

22.09.23 13:43 (MSK)

Сертификат 91B1DD72239F327A8353DD53DFFF178B



	решения содержательных задач из различных областей науки и практики.			
167	Интерпретация результата, учёт реальных ограничений по материалам КИМов..	1		
168	Повторение теории и решение задач по курсу стереометрии.	1		
169	Итоговое занятие.	1		
170	Урок обобщающего повторения.	1		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 2 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО  
СОЮЗА ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА МАТВЕЕВА"**, Гольдарб Ольга Леонидовна,  
директор

22.09.23 13:43 (MSK)

Сертификат 91B1DD72239F327A8353DD53DFFF178B