

Приложение  
к ООП СОУ МБОУ СОШ №9

УТВЕРЖДЕНЫ  
директор МБОУ СОШ №9  
Е.А. Чернов  
приказ № 65/01-08 от 26.08.2021г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математика

(10-11 класс)

базовый уровень

Рабочая программа по математике является приложением основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ №9

### **Программа воспитания**

Реализация воспитательного потенциала урока по предмету «Алгебра» предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

## **Планируемые результаты освоения предмета «Математика»**

### **Личностные**

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **Метапредметные**

1) 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;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) 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;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) 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.

## Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения предмета математика на базовом уровне должно обеспечить:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) 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;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## Обязательный минимум содержания

### Алгебра

Корни и степени. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

### Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### **Начала математического анализа**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Понятие о непрерывности функции. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### **Уравнения и неравенства**

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

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

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы

числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

## Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). 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 некопланарным векторам.

## Содержание учебного предмета

### 10 класс

#### Алгебра и начала анализа

##### **Глава I. Действительные числа (8 часов)**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и его свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

##### **Глава II. Степенная функция (9 часов)**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение иррациональных уравнений.

##### **Глава III. Показательная функция (8 часов)**

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Решение показательных уравнений и неравенств и их систем. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

##### **Глава IV. Логарифмическая функция (11 часов)**

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, операцию возведение в степень и операцию логарифмирования.

Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

##### **Глава V. Тригонометрические формулы (17 часов)**



Основы тригонометрии. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла и числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

## **Глава VI. Тригонометрические уравнения (11 часов)**

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические неравенства.

## **Повторение курса 10 класса (6 часов)**

Степень с действительным показателем. Применение свойств логарифмов при выполнении тождественных преобразований. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Преобразование простейших тригонометрических выражений. Решение показательных уравнений и неравенств.

## **Геометрия**

### **Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (3 часа)**

Представление раздела геометрии - стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

### **Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве.

### **Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 часов)**

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.

### **Глава III. Многогранники (12 часов)**

Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники.

### **Глава IV. Векторы в пространстве (6 часов)**

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения.

### **Итоговое повторение курса стереометрии 10 класса (14 часов)**

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей. Признаки и свойства. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Расстояния: от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Призма. Площадь боковой и полной поверхности призмы. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Площадь боковой и полной поверхности. Правильная треугольная и четырехугольная пирамида. Симметрия в пространстве. Правильные многогранники.

## Содержание учебного предмета

### 11 класс

#### Алгебра и начала анализа

##### **Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса (2 часа)**

Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Решение простейших тригонометрических уравнений.

##### **Глава VII. Тригонометрические функции (12 часов)**

Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические функции числового аргумента: синус, косинус и тангенс. Периодические функции. Свойства и графики тригонометрических функций.

##### **Глава VIII. Производная и ее геометрический смысл (12 часов)**

Производная. Производные суммы, произведения и частного. Производная степенной функции с целым показателем. Производные синуса и косинуса. Производные элементарных функций.

##### **Глава IX. Применение производной к исследованию функции (16 часов)**

Геометрический и механический смысл производной. Применение производной к построению графиков функций и решению задач на отыскание наибольшего и наименьшего значений.

##### **Глава X. Интеграл (14 часов)**

Первообразная. Первообразные степенной функции с целым показателем ( $\pi \neq -1$ ), синуса и косинуса. Простейшие правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Применение интеграла к вычислению площадей и объемов.

##### **Глава XI. Элементы комбинаторики (6 часов)**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

##### **Глава XII. Элементы теории вероятностей (6 часов)**

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

##### **Повторение (2 часа)**

Решение уравнений. Решение неравенств.

## **Геометрия**

### **Глава V. Метод координат в пространстве (14 часов)**

Координаты точки и координаты вектора. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. формула расстояния от точки до плоскости. Движения. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

### **Глава VI. Цилиндр, конус, шар (16 часов)**

Тела и поверхности вращения. Понятие цилиндра. Формулы площади поверхности цилиндра. Понятие конуса. Формулы площади поверхности конуса. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

### **Глава VII. Объемы тел (24 часа)**

Объемы тел. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, объема прямоугольного параллелепипеда, объема прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

### **Обобщающее повторение (16 часов)**

Аксиомы стереометрии и их следствия. Решение задач. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Решение задач. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида. Решение задач. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус, шар. Площади их поверхностей. Объемы тел. Решение задач. Многогранники. Решение задач по теме «Призма». Решение задач по теме «Цилиндр, шар и их комбинации». Решение задач по теме «Комбинации конуса и шара». Решение различных задач по стереометрии.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### Алгебра и начала анализа 10 класс

№ п/п	Тема	Кол- во часов
<b>Глава I. Действительные числа (8 часов)</b>		
1	Целые и рациональные числа.	1
2	Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	1
3	Корни и степени. Арифметический корень натуральной степени $n > 1$	1
4	Свойства арифметического корня натуральной степени.	1
5	Степень с рациональным и действительным показателями и ее свойства.	1
6	Степень с рациональным и действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем Решение задач с использованием прикидки.*	1
7	Урок обобщения и систематизации знаний.	1
8	Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа».	1
<b>Глава II. Степенная функция (9 часов)</b>		
9	Работа над ошибками. Функции. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Показатель четное и нечетное число. Область определения и множество значений.	1
10	Степенная функция, ее свойства и график. Показатель положительное действительное число и отрицательное действительное число.	1
11	Степенная функция, ее свойства и график. Построение графиков функций, заданных различными способами. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1
12	Степенная функция, ее свойства и график. Монотонность, четность и нечетность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания Графическая интерпретация.	1
13	Взаимно обратные функции. Преобразование графиков. Симметрия относительно прямой $y = x$ . Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	1
14	Взаимно обратные функции Решение задач на нахождение области определения о множества значений обратных функций. Графики дробно- линейных функций Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.?	1
15	Равносильные уравнения, неравенства и системы. Решение рациональных уравнений.?	1
16	Иррациональные уравнения и неравенства.	1
17	Контрольная работа № 2 «Степенная функция».	1
<b>Глава III. Показательная функция (8 часов)</b>		
18	Работа над ошибками. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	1
19	Показательные уравнения и их решение методом приведения обеих частей уравнения к одному основанию.	1
20	Методы решения показательных уравнений: вынесение за скобки общего множителя, введение новой переменной.	1
21	Показательные неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	1
22	Методы решения показательных неравенств. Метод интервалов.	1
23	Системы показательных уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и систем. Основные приемы решения систем уравнений (подстановка, алгебраическое	1

	сложение, введение новых переменных).	
24	Методы решения систем показательных уравнений и неравенств. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.*	1
25	Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»	1
<b>Глава IV. Логарифмическая функция (11 часов)</b>		
26	Работа над ошибками. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения и частного.	1
27	Десятичные и натуральные логарифмы. Число $e$ .	1
28	Свойства логарифмов. Нахождение значений выражений, содержащих логарифмы. Логарифм степени, переход к новому основанию.	1
29	Свойства логарифмов. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.	1
30	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
31	Построение графиков логарифмических функций. Преобразование графиков. Параллельный перенос.	1
32	Логарифмические уравнения.	1
33	Методы решения логарифмических уравнений. Операция логарифмирования.*	1
34	Логарифмические неравенства. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.*	1
35	Методы решения логарифмических неравенств. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.*	1
36	Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция».	1
<b>Глава V. Тригонометрические формулы (17 часов)</b>		
37	Работа над ошибками. Основы тригонометрии. Радианная мера угла.	1
38	Поворот точки вокруг начала координат Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	1
39	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного угла.	1
40	Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	1
41	Зависимости между синусом, косинусом и тангенсом и котангенсом одного и того же угла.	1
42	Основные тригонометрические тождества.	1
43	Синус, косинус и тангенс углов $g$ и $-g$ .	1
44	Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	1
45	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
46	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1
47	Формулы приведения.	1
48	Формулы приведения, упрощение выражений.	1
49	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	1
50	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.*	1
51	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*	1
52	Урок обобщения. Тригонометрические формулы. Преобразование простейших тригонометрических выражений.*	1
53	Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические формулы».	1
<b>Глава VI. Тригонометрические уравнения (11 часов)</b>		

54	Работа над ошибками. Уравнение $\cos x = a$ . Арккосинус числа.	1
55	Уравнение $\cos x = a$ . Решение простейших уравнений.	1
56	Уравнение $\sin x = a$ . Арксинус числа.	1
57	Уравнение $\sin x = a$ . Решение простейших уравнений.	1
58	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ . Арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения и их решение.	1
59	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным.	1
60	Решение тригонометрических уравнений, разложением левой части на множители.	1
61	Решение однородных тригонометрических уравнений.*	1
62	Урок обобщения и систематизации знаний.	1
63	Простейшие тригонометрические неравенства.	1
64	Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические уравнения».	1
<b>Повторение (6 часов)</b>		
65	Работа над ошибками. Повторение. Степень с действительным показателем.	1
66	Повторение. Применение свойств логарифмов при выполнении тождественных преобразований.	1
67	Повторение. Логарифмические уравнения.	1
68	Повторение. Логарифмические неравенства.	1
69	Повторение. Преобразование простейших тригонометрических выражений.	1
70	Повторение. Решение показательных уравнений и неравенств.	1

### Геометрия 10 класс

№ п/п	Тема	Кол- во часов
<b>Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (3 часа)</b>		
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Основные понятия стереометрии ( точка, прямая, плоскость, пространство).	1
2	Некоторые следствия из аксиом.	1
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)</b>		
4	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признаки параллельности двух прямых в пространстве.	1
5	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач. Взаимное расположение прямой и плоскости.	1
6	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач. Признак параллельности прямой и плоскости.	1
7	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
8	Взаимное расположение прямых в пространстве. Пересекающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве.	1
9	Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых.	1
10	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.*	1
11	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми».*	1
12	Контрольная работа №1.1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».	1

13	Работа над ошибками. Параллельность плоскостей. Взаимное расположение двух плоскостей.	1
14	Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.	1
15	Тетраэдр. Сечение тетраэдра плоскостью.	1
16	Параллелепипед. Сечение параллелепипеда плоскостью.	1
17	Задачи на построение сечений тетраэдра.	1
18	Задачи на построение сечений параллелепипеда и куба.	1
19	Закрепление свойств параллелепипеда. Решение задач. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.	1
20	Контрольная работа № 1.2 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».	1
<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 часов)</b>		
21	Работа над ошибками. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
22	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямыми в пространстве.	1
23	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Ортогональное проектирование.	1
24	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
25	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
26	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные.	1
27	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1
28	Угол между прямой и плоскостью. Решение задач по теореме о трех перпендикулярах.	1
29	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1
30	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1
31	Решение задач на теорему о трех перпендикулярах.	1
32	Решение задач на угол между прямой и плоскостью.	1
33	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	1
34	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей.*	1
35	Расстояние между точками, прямыми и плоскостями. Решение задач. Расстояние между скрещивающимися прямыми.*	1
36	Прямоугольный параллелепипед. Свойства его граней, двугранных углов, диагоналей. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда.*	1
37	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда.*	1
38	Контрольная работа № 2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
<b>Глава III. Многогранники (12 часов)</b>		
39	Работа над ошибками. Понятие многогранника. (Вершины, ребра, грани). Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1
40	Призма Прямая и наклонная призма Правильная призма. Площадь поверхности призмы.	1
41	Повторение теории (основания призмы, боковые ребра, высота, боковая поверхность). Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	1
42	Решение задач по теме «Призма». Параллелепипед. Куб.	1



43	Пирамида (основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность). Площадь боковой поверхности.	1
44	Правильная пирамида Треугольная пирамида.	1
45	Решение задач по теме «Пирамида».	1
46	Усеченная пирамида. Площади поверхности усеченной пирамиды.	1
47	Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная) Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.*	1
48	Примеры симметрий в окружающем мире. Сечения куба, призмы и пирамиды.*	1
49	Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Развертки и изготовление моделей правильных многогранников.*	1
50	Контрольная работа № 3 по теме «Многогранники».	1
<b>Глава IV. «Векторы в пространстве» (6 часов)</b>		
51	Работа над ошибками. Понятие векторов. Равенство векторов Коллинеарные векторы. Модуль вектора. Разложение вектора по двум данным неколлинеарным векторам.	1
52	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
53	Умножение вектора на число. Угол между векторами.	1
54	Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.	1
55	Правило параллелепипеда.*	1
56	Контрольная работа № 4 по теме «Векторы в пространстве».	1
<b>Итоговое повторение курса стереометрии 10 класса (14 часов)</b>		
57	Работа над ошибками. Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия.	1
58	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1
59	Повторение. Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью.	1
60	Повторение. Параллельность плоскостей, признаки и свойства.	1
61	Повторение. Перпендикуляр и наклонная.	1
62	Итоговая контрольная работа. (Повторение. Угол между прямой и плоскостью).	1
63	Работа над ошибками. Повторение. Перпендикулярность плоскостей. Признаки и свойства.	1
64	Повторение. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	1
65	Повторение. Расстояния: от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми.	1
66	Повторение. Призма. Площадь боковой и полной поверхности призмы.	1
67	Повторение. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	1
68	Повторение. Пирамида. Площадь боковой и полной поверхности.	1
69	Повторение. Правильная треугольная и четырехугольная пирамида.	1
70	Повторение. Симметрия в пространстве. Правильные многогранники.	1

---

\* - Темы в ознакомительном порядке для учащихся с ЗПР

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**Алгебра и начала анализа 11 класс**

№ п/п	Тема	Кол- во часов
<b>Повторение 10 класса (2 часа)</b>		
1	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	1
2	Решение простейших тригонометрических уравнений.	1
<b>Глава VII. Тригонометрические функции (12 часов)</b>		
3	Тригонометрические функции и их графики (ООФ и ОЗФ). Построение графиков функций, заданных различными способами.	1
4	Четные и нечетные функции. Периодичность тригонометрических функций. Основной период.	1
5	Свойства функции $\cos x = y$ , ее график. Возрастание и убывание функции, периодичность, четность, ограниченность, экстремумы функции.	1
6	Свойства функции $\sin x = y$ , ее график. Возрастание и убывание функции, периодичность, нечетность, ограниченность, экстремумы функции.	1
7	Свойства функции $\operatorname{tg} x = y$ , ее график. Возрастание и убывание функции, периодичность, асимптоты, нечетность.	1
8	Обратные тригонометрические функции. Построение графиков.*	1
9	Обратные тригонометрические функции. Решение задач.*	1
10	Урок обобщения и систематизации знаний. Доказательство периодичности функций и определение периода.*	1
11	Исследование функции на четность и нечетность.*	1
12	Решение графически простейших уравнений и неравенств с использованием свойств функций и их графиков. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1
13	Зачет по теме «Тригонометрические функции».	1
14	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции».	1
<b>Глава VIII. Производная и ее геометрический смысл (12 часов)</b>		
15	Работа над ошибками. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площади круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	1
16	Понятие о непрерывности функции. Мгновенная скорость, касательная к плоской кривой. касательная к графику функции, определение производной. Физический смысл производной.	1
17	Производная степени, корня и степенной функции с целым показателем.	1
18	Производная степенной функции с рациональным показателем.	1
19	Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного.	1
20	Нахождение производных с использованием правил дифференцирования.	1
21	Производные некоторых элементарных функций: тригонометрических, показательных, логарифмических.	1
22	Нахождение производных элементарных функций.	1
23	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функций. Алгоритм составления уравнения касательной.	1
24	Угловой коэффициент касательной. Тангенс угла наклона касательной. Геометрический смысл производной. Значение производной в точке касания.	1
25	Производные элементарных функций сложного аргумента. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.*	1

26	Контрольная работа № 2 по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1
<b>Глава IX. Применение производной к исследованию функции (16 часов)</b>		
27	Работа над ошибками. Знаки производной. Понятие стационарных и критических точек. Теорема достаточного условия возрастания функции. Промежутки возрастания и убывания функции.	1
28	Решение задач на нахождение промежутков монотонности функции.	1
29	Окрестность точки. Точка максимума и точка минимума функции.	1
30	Точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условие экстремума функции.	1
31	Решение задач на нахождение точек экстремума функции (локального максимума и минимума).	1
32	Применение производной к исследованию функции и построению графиков функции. Схема исследования.	1
33	Построение графиков функций с полным исследованием с помощью производной.	1
34	Горизонтальная асимптота, вертикальная асимптота. Построение графиков дробно-линейных функций.	1
35	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке.	1
36	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.	1
37	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе в социально экономических задачах.	1
38	Решение текстовых задач на наибольшее и наименьшее значение величин. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.*	1
39	Задачи на оптимизацию.*	1
40	Производная второго порядка, выпуклость функции и точки перегиба. Физический смысл второй производной.*	1
41	Касательная, выпуклость вверх, выпуклость вниз, интервалы выпуклости. Решение прикладных задач.*	1
42	Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функций».	1
<b>Глава X. Интеграл (14 часов)</b>		
43	Работа над ошибками. Понятие первообразной функции. Семейства первообразных. Интегрирование как операция, обратная дифференцированию.	1
44	Признак постоянства функции. Основное свойство первообразных и геометрический смысл его.	1
45	Решение упражнений на нахождение общего вида первообразной.	1
46	Правила нахождения первообразных. Отыскание первообразной, график которой проходит через данную точку.	1
47	Нахождение первообразных с помощью таблицы первообразных для суммы функций и произведения функции на число.	1
48	Криволинейная трапеция и ее площадь. Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции.	1
49	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления интеграла.	1
50	Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интеграла.	1
51	Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=a$ , $x=b$ , осью абсцисс и графиком непрерывной функции.	1
52	Нахождение площади криволинейной трапеции, ограниченной параболой.	1

53	Вычисление интеграла.	1
54	Вычисление площадей фигур с помощью интеграла.	1
55	Вычисление объемов тел вращения с помощью интегралов.*	1
56	Контрольная работа № 4 по теме «Интеграл».	1
<b>Глава XI. Элементы комбинаторики (6 часов)</b>		
57	Работа над ошибками. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.	1
58	Поочередной и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок.	1
59	Размещения. Формулы числа размещений. Решение комбинаторных задач.	1
60	Сочетания и их свойства. Формулы числа сочетаний.	1
61	Биномиальная формула Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	1
62	Контрольная работа № 5 по теме «Элементы комбинаторики».	1
<b>Глава XII. «Элементы теории вероятностей» (6 часов)</b>		
63	Работа над ошибками. Понятие вероятности событий Элементарные и сложные события.	1
64	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий.	1
65	Вероятность противоположного события.	1
66	Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Условная вероятность.	1
67	Вероятность произведения независимых событий. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1
68	Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятностей».	1
<b>Повторение (2 часа)</b>		
69	Работа над ошибками. Повторение темы «Решение уравнений».	1
70	Повторение темы «Решение неравенств».	1

### Геометрия 11 класс

№ п/п	Тема	Кол- во часов
<b>Глава V. Метод координат в пространстве (14 часов)</b>		
1	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки. Декартовы координаты в пространстве.	1
2	Координаты вектора.	1
3	Решение задач на применение координат вектора.	1
4	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
5	Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками Формула расстояния от точки до плоскости.	1
6	Решение задач по теме «Простейшие задачи в координатах».	1
7	Контрольная работа №1 «Координаты точки и координаты вектора».	1
8	Работа над ошибками. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1
9	Решение задач на применение скалярного произведения векторов.	1
10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
11	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.	1
12	Центральная симметрия Осевая симметрия.	1

13	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	1
14	Преобразование подобия. Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве».*	1
<b>Глава VI. Цилиндр, конус, шар (16 часов)</b>		
15	Круглые тела и поверхности тел вращения. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра Развертка цилиндра.	1
16	Решение задач по теме «Площадь поверхности цилиндра».	1
17	Решение задач на нахождение элементов цилиндра: образующей, площади основания цилиндра Осевое сечение и сечение параллельное основанию.	1
18	Понятие конуса. Сечения конуса. Основание, высота, боковая поверхность, образующая Площадь поверхности конуса. Развертка конуса.	1
19	Решение задач по теме «Площадь поверхности конуса».	1
20	Усечённый конус.	1
21	Решение задач по теме «Конус».	1
22	Сфера и шар. Уравнение сферы и плоскости.	1
23	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
24	Касательная плоскость к сфере.	1
25	Площадь сферы.	1
26	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.*	1
27	Сфера, вписанная в коническую поверхность.*	1
28	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.*	1
29	Решение задач на комбинацию цилиндра, конуса. Сферы и многогранников.*	1
30	Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус и шар».	1
<b>Глава VII. Объемы тел (24 часа)</b>		
31	Работа над ошибками. Понятие об объёме тела Отношение объемов. Подобных тел. Объём прямоугольного параллелепипеда и куба.	1
32	Объём призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.	1
33	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда и куба».	1
34	Объём прямой призмы.	1
35	Решение задач по теме «Объём прямой призмы».	1
36	Объём цилиндра.	1
37	Решение задач по теме «Объём цилиндра».	1
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.	1
39	Объём наклонной призмы.	1
40	Объём пирамиды.	1
41	Решение задач на вычисление объёма пирамиды.	1
42	Объём усечённой пирамиды.	1
43	Объём конуса.	1
44	Объём усечённого конуса.	1
45	Решение задач на вычисление объема конуса и усеченного конуса.	1
46	Контрольная работа №3 «Объёмы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса»	1
47	Работа над ошибками. Объём шара.	1
48	Решение задач на вычисление объёма шара.	1
49	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1
50	Площадь сферы.	1

51	Решение задач на вычисление площади сферы.*	1
52	Повторительно-обобщающий урок по теме «Объём шара и площадь сферы».*	1
53	Повторительно-обобщающий урок по теме «Объёмы тел».*	1
54	Контрольная работа № 4 «Объём шара и площадь сферы».	1
<b>Обобщающее повторение (16 часов)</b>		
55	Работа над ошибками. Аксиомы стереометрии и их следствия. Решение задач.	1
56	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Решение задач.	1
57	Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.	1
58	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1
59	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.	1
60	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида. Решение задач.	1
61	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	1
62	Цилиндр, конус, шар. Площади их поверхностей.	1
63	Объёмы тел. Решение задач.	1
64	Объёмы тел. Решение задач.	1
65	Многогранники. Решение задач по теме « Призма».	1
66	Решение задач по теме «Пирамида».	1
67	Решение задач по теме «Цилиндр, шар и их комбинации».	1
68	Решение задач по теме « Комбинации конуса и шара».	1
69	<b>Итоговая контрольная работа.</b>	1
70	Работа над ошибками. Решение различных задач по стереометрии.	1

---

\* - Темы в ознакомительном порядке для учащихся с ЗПР

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575782

Владелец Чернов Евгений Анатольевич

Действителен с 02.06.2021 по 02.06.2022