



**ЛИДЕРЫ**  
ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

**ОАНО «Лидеры»**

**ПРИНЯТО**

**Протокол заседания методического объединения**

**учителей** *Майборода Е.И. и другие*  
от « 31 » августа 2021 г. № 1

**СОГЛАСОВАНО**

**Зам. директора по УВР**

*Карамушова А.*  
« 31 » августа 2021 г.

**Рабочая программа**  
**по предмету «Математика»**  
**(Углублённый уровень)**  
**10 класс**  
**(ФГОС СОО)**

Составлена  
учителем высшей квалификационной категории  
Ведерниковой Ириной Александровной

Московская область, Одинцовский р-н, с. Ромашково

2021 г.

## 1. Аннотация к рабочей программе

<p>Рабочая программа составлена на основе</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;</li> <li>• Основной образовательной программы среднего общего образования ОАНО «Лидеры» на 2020-2022 г.</li> <li>• Авторской программы по алгебре и началам анализа для 10–11 классов (авторы А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.</li> <li>• Авторской программы по геометрии для 10–11 классов (сост. Т. А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2017</li> <li>• Положения о рабочей программе ОАНО «Лидеры».</li> </ul>
<p>Рабочая программа реализуется через УМК</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Ч. 1 / А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. – 8-е изд., перераб. - М.: Мнемозина, 2019. - 455 с.</li> <li>2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. Ч. 2 / [ А. Г. Мордкович и др.]; под ред. А. Г. Мордковича. – 8-е изд., перераб. - М.: Мнемозина, 2019. - 351 с.</li> <li>3. Учебник «Геометрия 10-11», авторов Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутусова, С. Б. Кадомцева, Э. Г. Поздняк, И. И. Юдина, рекомендованным Министерством образования и науки Российской Федерации.</li> <li>4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни) / В. И. Глизбург; под ред. А. Г. Мордковича. – 5-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2019. – 64 с.</li> <li>5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни) / Л. А Александрова; под ред. А. Г. Мордковича. – 3-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2016. – 207 с.</li> <li>6. Геометрия. Дидактические материалы: Учеб. пособие для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2003. – 192 с.</li> </ol>
<p>Для реализации программы используются дополнительные учебно-дидактические материалы (указываются при наличии)</p>	<p style="text-align: center;"><i>Для учителя:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наглядная геометрия. Смирнов В. А., Смирнова И. М., Яценко И. В. – 3-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2019.</li> <li>2. Геометрия. Нестандартные и исследовательские задачи: Учеб. пособие для 7-11 кл. общеобразоват учреждений. – М.: Мнемозина, 2004.</li> <li>3. Геометрия. Стереометрия: Пособие для подготовки к ЕГЭ / Под ред. А. Л. Семёнова, И. В. Яценко. – 3-е., стереотип. – М.: МЦНМО, 2017.</li> <li>4. <a href="https://www.gcro.ru/mat-metmat/geom">https://www.gcro.ru/mat-metmat/geom</a></li> <li>5. <a href="http://www.geometry2006.narod.ru">www.geometry2006.narod.ru</a></li> <li>6. <a href="http://www.vasmirnov.ru/Didakt.htm">http://www.vasmirnov.ru/Didakt.htm</a></li> </ol>
<p>На реализацию</p>	<p>6 часов в неделю, 210 часов в год (35 недель)</p>

## 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Предметные результаты

#### Выпускник научится:

##### *Алгебра и начала математического анализа:*

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.
- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических и иррациональных выражений;
- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе дробно-рациональные и иррациональные;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств;
- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.);
- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач;
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов и интерпретировать полученные результаты;
- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;
- решать практические задачи и задачи из других предметов.

### ***Геометрия:***

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;

- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат;
- владеть понятиями вектор;
- уметь выполнять операции над векторами;
- применять векторы в пространстве при решении задач.

### ***Математика:***

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

## **Выпускник получит возможность научиться:**

### *Алгебра и начала математического анализа:*

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования;
- свободно определять тип и выбирать метод решения иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);

- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

### ***Геометрия:***

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии.

### ***Математика:***

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

### **Метапредметные результаты**

- умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;



- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
- овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основной познавательной культурой, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- сформированность целеполагания в учебной деятельности как умение самостоятельно ставить новые учебные и познавательные цели и задачи, преобразовывать практическую задачу в теоретическую, устанавливать целевые приоритеты;
- умение планировать пути достижения целей на основе самостоятельного анализа условий и средств их достижения, выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ, осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания, вносить необходимые коррективы в исполнение и способ действия как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- формирование осознанной адекватной и критичной оценки в учебной деятельности, умения самостоятельно и аргументированно оценивать свои действия и действия одноклассников, содержательно обосновывая правильность или ошибочность результата и способа действия, адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи, адекватно оценивать свои возможности достижения цели определенной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- овладение основами волевой саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, готовность и способность противостоять внешним помехам деятельности;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, установления причинно-следственных и родовидовых связей и обобщения на различном предметном материале; сравнения и классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев; умение строить классификацию, строить логическое рассуждение, включая установление причинно-следственных связей, делать умозаключения (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации; умение работать с метафорами;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение организовывать и планировать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, определять общие цели и распределение функций и ролей участников, способы взаимодействия, планировать общие способы работы; умение работать в группе: умение эффективно сотрудничать и взаимодействовать на основе координации различных позиций при выработке общего решения в совместной деятельности; умение слушать партнера, формулировать и аргументировать свое мнение, корректно отстаивать свою позицию и координировать ее с партнерами, в том числе в ситуации столкновения интересов; умение продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех его участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов;
- способность целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- использовать компьютерные технологии для решения информационных и коммуникативных учебных задач (написание сочинений, докладов, создание презентаций и т.п.).

### **Личностные результаты**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличить гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений;
- осознание значения алгебры в повседневной жизни человека;
- развитие геометрических представлений, логического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- воспитание качеств личности, формируемых в ходе учебной математической деятельности и обеспечивающих социальную мобильность, творческую активность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, свойственных математической деятельности и необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в

мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.

### **3. Содержание учебного предмета**

#### **1. Повторение курса средней школы.**

Арифметические действия с действительными числами. Упрощение выражений. Решение уравнений и неравенств. Свойства функций и их графики. Углы. Треугольники. Четырёхугольники. Окружность. Площадь.

#### **2. Действительные числа. Числовые функции.**

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

Определение числовой функции и способы её задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции.

#### **3. Начала стереометрии.**

История возникновения и развития геометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пространственные фигуры (куб, параллелепипед, призма, пирамида, цилиндр, конус, шар). Моделирование многогранников. Развёртка.

#### **4. Тригонометрические функции.**

Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

#### **5. Параллельность в пространстве.**

Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Параллельность двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей.

#### **6. Тригонометрические уравнения.**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

#### **7. Векторы. Параллельное проектирование.**

Векторы в пространстве. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур. Сечения Многогранников.

#### **8. Преобразование тригонометрических выражений.**

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

#### **9. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная.**

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.

#### 10. Комплексные числа.

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

#### 11. Перпендикулярность в пространстве.

Расстояние между точками, прямыми и плоскостями. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Центральное проектирование. Изображение пространственных фигур в центральной проекции.

#### 12. Производная.

Определение числовой последовательности, способы её задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке.

Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной  $n$ -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

#### 13. Многогранники.

Многогранные углы и их свойства. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр). Полуправильные и звёздчатые многогранники. Кристаллы – природные многогранники.

#### 14. Комбинаторика и вероятность.

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

#### 15. Итоговое повторение.

Тригонометрия. Производная. Параллельность и перпендикулярность в пространстве. Многогранники.

### 4. Тематическое планирование

Содержание	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ
Блок 1. Повторение курса средней школы.	8+4	2
Блок 2. Действительные числа. Числовые функции.	18	1
<b>Блок 3. Начала стереометрии.</b>	<b>3</b>	-
Блок 4. Тригонометрические функции.	24	1
<b>Блок 5. Параллельность в пространстве.</b>	<b>17</b>	2
Блок 6. Тригонометрические уравнения и неравенства.	11	1
<b>Блок 7. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	1
Блок 8. Преобразование тригонометрических выражений.	18	1
<b>Блок 9. Многогранники</b>	<b>12</b>	1
Блок 10. Комплексные числа.	9	1
<b>Блок 11. Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>	1

Блок 12. Производная.	29	2
<b>Блок 13. Повторение курса геометрии</b>	<b>7</b>	1
Блок 14. Комбинаторика и вероятность.	9	1
Блок 15. Итоговое повторение.	14+4	1
Итого:	210	17

### 5. Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема урока	Кол-во часов	Виды контроля
<b>I полугодие</b>					
<b>Блок 1. Повторение курса средней школы.</b>				<b>12</b>	
1	1.09		<i>Стартовая контрольная работа.</i>	1	Стартовая контрольная работа (не оценивается отметкой)
2	2.09		Анализ стартовой контрольной работы. Арифметические действия с действительными числами.	1	
3	3.09		Арифметические действия со степенями. Формулы сокращённого умножения.	1	
4	3.09		Решение уравнений и неравенств.	1	
5	6.09		Решение текстовых задач.	1	
6	7.09		Свойства функций и их графики.	1	
7	8.09		Последовательности и прогрессии.	1	
8	8.09		Задачи на доказательство. Углы.	1	
9	9.09		Решение треугольников. Четырёхугольники.	1	
10	10.09		Окружность. Площадь.	1	
11	13.09		Координаты и векторы. Подготовка к контрольной работе.	1	
12	14.09		<i>Контрольная работа №1 «Повторение».</i>	1	Контрольная работа
<b>Блок 2. Действительные числа. Числовые функции.</b>				<b>18</b>	
13	15.09		Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа.	1	
14	15.09		Натуральные и целые числа.	1	
15	16.09		Рациональные числа.	1	
16	17.09		Иррациональные числа.	1	
17	20.09		Множество действительных чисел.	1	
18	21.09		Модуль действительного числа.	1	
19	22.09		Модуль действительного числа. Практикум.	1	
20	22.09		<i>Самостоятельная работа «Действительные числа».</i> Метод математической индукции.	1	Самостоятельная работа
21	23.09		Анализ самостоятельной работы. Метод математической индукции.	1	
22	24.09		Определение числовой функции.	1	

23	27.09		Способы задания числовой функции.	1	
24	28.09		Свойства функций.	1	
25	29.09		Чтение графиков функций.	1	
26	29.09		Решение задач по теме «Свойства функций».	1	
27	30.09		Периодические функции. Обратная функция. Подготовка к контрольной работе.	1	
28	1.10		<i>Контрольная работа №2 «Действительные числа. Числовые функции».</i>	1	Контрольная работа
29	4.10		Анализ контрольной работы.	1	
30	5.10		Периодические функции. Обратная функция.	1	
			<b>Блок 3. Начала стереометрии.</b>	<b>3</b>	
31	6.10		Основные понятия и аксиомы стереометрии.	1	
32	6.10		Следствия из аксиом стереометрии.	1	
33	7.10		Применение аксиом стереометрии. Самостоятельная работа « Аксиомы стереометрии»	1	Самостоятельная работа
			<b>Блок 4. Тригонометрические функции.</b>	<b>24</b>	
34	8.10		Числовая окружность.	1	
35	18.10		Числовая окружность. Дуги числовой окружности	1	
36	19.10		Числовая окружность на координатной плоскости.	1	
37	20.10		Числовая окружность на координатной плоскости. <i>Самостоятельная работа «Числовая окружность».</i>	1	Самостоятельная работа
38	20.10		Анализ самостоятельной работы. Синус и косинус.	1	
39	21.10		Тангенс и котангенс.	1	
40	22.10		Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1	
41	25.10		Тригонометрические функции числового аргумента.	1	
42	26.10		Решение задач по теме «Тригонометрические функции числового аргумента».	1	
43	27.10		Тригонометрические функции углового аргумента.	1	
44	27.10		Функция $y = \sin x$ , её свойства и график.	1	
45	28.10		Функция $y = \cos x$ , её свойства и график.	1	
46	29.10		Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики. Подготовка к контрольной работе.	1	
47	1.11		<i>Контрольная работа № 3 «Определение тригонометрических функций».</i>	1	Контрольная работа
48	2.11		Анализ контрольной работы. Построение графика функции $y = mf(x)$ .	1	
49	3.11		Построение графика функции $y = mf(x)$ .	1	
50	3.11		Построение графика функции $y = f(kx)$ .	1	
51	8.11		Решение задач по теме «Построение графика функции $y = f(kx)$ ».	1	
52	9.11		<i>Самостоятельная работа «Построение графиков функций <math>y = mf(x)</math> и <math>y = f(kx)</math>».</i> График гармонического колебания.	1	Самостоятельная работа
53	10.11		Анализ самостоятельной работы. Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1	

54	10.11		Решение задач по теме «Функции $y = tgx$ , $y = ctgx$ , их свойства и графики».	1	
55	11.11		Обратные тригонометрические функции.	1	
56	12.11		Решение задач по теме «Обратные тригонометрические функции».	1	
57	15.11		Обратные тригонометрические функции. <i>Самостоятельная работа «Обратные тригонометрические функции».</i>	1	Самостоятельная работа
			<b>Блок 5. Параллельность в пространстве.</b>	<b>17</b>	
58	16.11		Анализ самостоятельной работы. Параллельные прямые в пространстве.	1	
59	17.11		Параллельность прямой и плоскости.	1	
60	17.11		Решение задач «Параллельность прямой и плоскости».	1	
61	18.11		Параллельность прямой и плоскости вокруг нас.	1	
62	19.11		<i>Самостоятельная работа «Параллельность прямой и плоскости».</i> Скрещивающиеся прямые.	1	
63	29.11		Анализ самостоятельной работы. Угол между прямыми.	1	
64	30.11		Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1	
65	1.12		Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1	
66	1.12		<i>Контрольная работа № 4 «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости».</i>	1	Контрольная работа
67	2.12		Анализ контрольной работы №1. Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей.	1	
68	3.12		Свойства параллельных плоскостей.	1	
69	6.12		Решение задач на свойства параллельных плоскостей.	1	
70	7.12		<i>Самостоятельная работа «Параллельность плоскостей».</i> Тетраэдр.	1	
71	8.12		Анализ самостоятельной работы. Параллелепипед.	1	
72	8.12		Задачи на построение сечений.	1	
73	9.12		Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1	
74	10.12		<i>Контрольная работа № 5 «Параллельность прямых и плоскостей».</i>	1	Контрольная работа
			<b>11 полугодие</b>		
			<b>Блок 6. Тригонометрические уравнения.</b>	<b>11</b>	
75	13.12		Простейшие тригонометрические уравнения.	1	
76	14.12		Решение простейших тригонометрических уравнений.	1	
77	15.12		<i>Самостоятельная работа «Простейшие тригонометрические уравнения».</i> Простейшие тригонометрические неравенства.	1	Самостоятельная работа
78	15.12		Анализ самостоятельной работы. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	1	
79	16.12		Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной.	1	

80	17.12		Методы решения тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители.	1	
81	20.12		Однородные тригонометрические уравнения.	1	
82	21.12		Уравнения, сводящиеся к однородным тригонометрическим уравнениям. <i>Самостоятельная работа «Методы решения тригонометрических уравнений».</i>	1	Самостоятельная работа
83	22.12		Анализ самостоятельной работы. Методы решения тригонометрических уравнений. Подготовка к контрольной работе.	1	
84	22.12		<i>Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения».</i>	1	Контрольная работа
85	23.12		Анализ контрольной работы.	1	
			<b>Блок 7. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>17</b>	
86	24.12		Анализ контрольной работы №2. Перпендикулярные прямые в пространстве.	1	
87	27.12		Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1	
88	28.12		Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	
89	29.12		Решение задач на признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	
90	29.12		Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1	
91	10.01		Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	
92	11.01		<i>Самостоятельная работа «Перпендикулярность прямой и плоскости».</i> Расстояние от точки до плоскости.	1	Самостоятельная работа
93	12.01		Анализ самостоятельной работы. Теорема о трёх перпендикулярах.	1	
94	12.01		Решение задач на теорему о трёх перпендикулярах.	1	
95	13.01		Применение теоремы о трёх перпендикулярах.	1	
96	14.01		<i>Самостоятельная работа «Теорема о трёх перпендикулярах».</i> Угол между прямой и плоскостью.	1	Самостоятельная работа
97	17.01		Анализ самостоятельной работы. Двугранный угол.	1	
98	18.01		Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	
99	19.01		Прямоугольный параллелепипед.	1	
100	19.01		Решение задач на прямоугольный параллелепипед.	1	
101	20.01		Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1	
102	21.01		<i>Контрольная работа № 7 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>	1	Контрольная работа
			<b>Блок 8. Преобразование тригонометрических выражений.</b>	<b>18</b>	
103	24.01		Синус и косинус суммы аргументов.	1	
104	25.01		Синус и косинус разности аргументов.	1	
105	26.01		Решение задач по теме «Синус и косинус суммы и	1	



			разности аргументов».		
106	26.01		Тангенс суммы и разности аргументов.	1	
107	27.01		Решение задач по теме «Тангенс суммы и разности аргументов». <i>Самостоятельная работа «Формулы сложения аргументов».</i>	1	Самостоятельная работа
108	28.01		Анализ самостоятельной работы. Формулы приведения.	1	
109	31.01		Формулы приведения.	1	
110	1.02		Формулы двойного аргумента.	1	
111	2.02		Формулы понижения степени.	1	
112	2.02		Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1	
113	3.02		<i>Самостоятельная работа «Формулы приведения и двойного аргумента».</i> Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1	Самостоятельная работа
114	4.02		Анализ самостоятельной работы. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1	
115	7.02		Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1	
116	8.02		Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x + t)$ .	1	
117	9.02		Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	1	
118	9.02		Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение). Подготовка к контрольной работе.	1	
119	10.02		<i>Контрольная работа № 8 «Преобразование тригонометрических выражений».</i>	1	Контрольная работа
120	11.02		Анализ контрольной работы.	1	
			<b>Блок 9. Многогранники.</b>	<b>12</b>	
121	14.02		Анализ контрольной работы №3. Понятие многогранника. Виды многогранников.	1	
122	15.02		Призма.	1	
123	16.02		Площадь поверхности призмы.	1	
124	16.02		Пирамида.	1	
125	17.02		Правильная пирамида.	1	
126	18.02		Площадь поверхности пирамиды.	1	
127	28.02		<i>Самостоятельная работа «Призма и пирамида».</i> Решение задач на свойства призмы и пирамиды.	1	Самостоятельная работа
128	1.03		Анализ самостоятельной работы. Усеченная пирамида.	1	
129	2.03		Решение задач на свойства усеченной пирамиды.	1	Контрольная работа
130	2.03		Правильные многогранники.	1	
131	3.03		Решение задач «Правильные многогранники». Подготовка к контрольной работе.		
132	4.03		<i>Контрольная работа № 9 «Многогранники».</i>		Контрольная работа
			<b>Блок 10. Комплексные числа.</b>	<b>9</b>	

133	9.03		Комплексные числа и арифметические операции над ними.	1	
134	9.03		Комплексные числа и арифметические операции над ними. Операция перехода к сопряжённому числу	1	
135	10.03		Комплексные числа и координатная плоскость.	1	
136	11.03		Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1	
137	14.03		Комплексные числа и квадратные уравнения.	1	
138	15.03		Возведение комплексного числа в степень.	1	
139	16.03		Извлечение кубического корня из комплексного числа. Подготовка к контрольной работе.	1	
140	16.03		<i>Контрольная работа № 10 «Комплексные числа».</i>	1	Контрольная работа
141	17.03		Анализ контрольной работы.	1	
			<b>Блок 11. Векторы в пространстве.</b>	<b>6</b>	
142	18.03		Анализ контрольной работы №4. Понятие вектора в пространстве.	1	
143	21.03		Сложение и вычитание векторов.	1	
144	22.03		Умножение вектора на число.	1	
145	23.03		Компланарные векторы.	1	
146	23.03		Решение задач «Векторы в пространстве» Подготовка к контрольной работе.	1	
147	24.03		<i>Контрольная работа № 11 «Векторы в пространстве».</i>	1	Контрольная работа
			<b>Блок 12. Производная.</b>	<b>29</b>	
148	25.03		Числовые последовательности.	1	
149	28.03		Свойства числовых последовательностей.	1	
150	29.03		Предел числовой последовательности.	1	
151	30.03		Предел числовой последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.	1	
152	30.03		Предел функции.	1	
153	31.03		Предел функции. <i>Самостоятельная работа «Предел».</i>	1	Самостоятельная работа
154	1.04		Анализ самостоятельной работы. Определение производной.	1	
155	11.04		Определение производной.	1	
156	12.04		Вычисление производных. Формулы дифференцирования.	1	
157	13.04		Вычисление производных. Правила дифференцирования.	1	
158	13.04		Вычисление производных.	1	
159	14.04		<i>Самостоятельная работа «Вычисление производных».</i> Дифференцирование сложной функции.	1	Самостоятельная работа
160	15.04		Дифференцирование сложной функции.	1	
161	18.04		Дифференцирование обратной функции.	1	
162	19.04		Уравнение касательной к графику функции.	1	
163	20.04		Уравнение касательной к графику функции. Нахождение приближённого значения числового	1	

		выражения.		
164	20.04	Уравнение касательной к графику функции. Подготовка к контрольной работе.	1	
165	21.04	<i>Контрольная работа № 12 «Правила и формулы отыскания производных».</i>	1	Контрольная работа
166	22.04	Анализ контрольной работы.	1	
167	25.04	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Исследование функций на монотонность.	1	
168	26.04	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума	1	
169	27.04	Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. <i>Самостоятельная работа «Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы».</i>	1	Самостоятельная работа
170	27.04	Анализ самостоятельной работы. Построение графиков функций.	1	
171	28.04	Построение графиков функций.	1	
172	29.04	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	1	
173	4.05	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на незамкнутом промежутке.	1	
174	4.05	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.	1	
175	5.05	Решение задач на применение производной. Подготовка к контрольной работе.	1	
176	6.05	<i>Контрольная работа № 13 «Применение производной к исследованию функции».</i>	1	Контрольная работа
		<b>Блок 13. Повторение курса геометрии.</b>	<b>7</b>	
177	11.05	Анализ контрольной работы №5. Повторение «Аксиомы стереометрии».	1	
178	11.05	Повторение «Параллельность в пространстве».	1	
179	12.05	Повторение «Перпендикулярность в пространстве».	1	
180	12.05	Повторение «Многогранники».	1	
181	13.05	Подготовка к итоговой контрольной работе.	1	
182	16.05	<i>Контрольная работа №14 «Итоговая».</i>	1	Контрольная работа
183	17.05	Анализ контрольной работы. Обобщение материала.	1	
		<b>Блок 14. Комбинаторика и вероятность.</b>	<b>9</b>	
184	18.05	Правило умножения для конечного числа испытаний.	1	
185	18.05	Число перестановок конечного множества.	1	
186	19.05	Выбор нескольких элементов.	1	
187	19.05	Биномиальные коэффициенты	1	
188	20.05	Случайные события и вероятности. Классическое определение вероятности.	1	

189	20.05		Виды событий. Вероятность суммы событий.	1	
190	23.05		Вероятность противоположного события. Задачи де Мере. Подготовка к контрольной работе.	1	
191	24.05		<i>Контрольная работа № 15 «Комбинаторика и вероятность».</i>	1	Контрольная работа
192	25.05		Анализ контрольной работы.	1	
			<b>Блок 15. Итоговое повторение.</b>	<b>18</b>	
193	25.05		Повторение «Тригонометрические уравнения».	1	
194	26.05		Повторение «Преобразование тригонометрических выражений».	1	
195	27.05		Повторение «Производная».	1	
196	27.05		Повторение «Вычисление производных».	1	
197	30.05		Повторение «Применение производной для исследований функций».	1	
198	31.05		Повторение «Параллельность в пространстве».	1	
199	31.05		Повторение «Перпендикулярность в пространстве».	1	
200	1.06		Повторение «Многогранники».	1	
201	1.06		Повторение «Сечения многогранников».	1	
202	2.06		Повторение «Задачи на доказательство».	1	
203	3.06		Повторение «Текстовые задачи». Подготовка к контрольной работе	1	
204-205	6,6.06		<i>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ.</i>	2	Итоговая контрольная работа
206	7.06		Анализ итоговой контрольной работы	1	
207	8.06		Повторение «Многоугольники. Окружность».	1	
208	8.06		Повторение «Площадь».	1	
209	9.06		Повторение «Решение уравнений».	1	
210	10.06		Повторение «Решение неравенств».	1	