

Министерство просвещения Российской Федерации  
Департамент образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
Департамент образования администрации города Нефтеюганска  
МБОУ «СОШ № 5»

Пункт 2.2. Основной образовательной  
программы среднего общего образования,  
утверждённой приказом от «31» августа 2023 г. №  
495

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предметная область: математика и информатика

Учебный предмет: математика: алгебра и начала математического анализа,  
геометрия  
(углубленный уровень)

г. Нефтеюганск

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»: личностные, метапредметные и предметные

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности, как в рамках математики, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями математики, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для математики;
- умение решать, как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария математики;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Личностные результаты выпускников старшей школы, достигаемые при изучении математики на углублённом уровне, включают:

- стремление к самосовершенствованию в образовательной области «Математика», развитие математической культуры в целом, лучшее осознание возможностей самореализации средствами математики, в том числе в профессиональной сфере;
- развитие таких качеств, как воля, целеустремлённость, креативность, инициативность, трудолюбие, дисциплинированность, а также умение принимать самостоятельные решения и нести за них ответственность;
- развитие умения ориентироваться в современном научном мире математики;
- формирование активной жизненной позиции, готовности отстаивать национальные и общечеловеческие (гуманистические, демократические) ценности, позицию гражданина своей страны и патриота;
- развитие способности к личностному и профессиональному самоопределению, к выбору профессии, в том числе с использованием математики в будущей профессиональной деятельности;
- развитие критического мышления, мотивации к познанию и самообразованию на протяжении всей жизни.

Метапредметные результаты изучения математики на углублённом уровне в старшей школе проявляются в:

- развитии умения применять полученные знания в разных областях на стыке специальностей в теоретические и практические деятельности, умения взаимодействовать с окружающими, выполняя разные социальные роли;
- умении осуществлять индивидуальную и совместную проектную работу, в том числе с выходом в социум;
- совершенствовании умений работы с информацией: поиск и выделение научных сведений с использованием разных источников информации; выделять основную мысль, главные факты;
- умении рационально планировать свой учебный труд;

- развитии умений самоконтроля, самооценки в процессе деятельности и в процессе учения.

Предметные результаты состоят в применении математических знаний к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики), в достижении коммуникативной компетенции в математике на уровне, превышающем пороговый, позволяющем в продолжение математического профессионального образования.

В результате изучения учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования: овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне.

Предметные результаты освоения углубленного уровня "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" должны отражать:

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;

9) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

10) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

11) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

12) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

13) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики Требования к результатам	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</li> <li>- понимать суть косвенного доказательства;</li> <li>- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</li> <li>- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</li> </ul>

Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>- сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: 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;</p>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</li> <li>- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li>- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</li> <li>- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <li>- владеть формулой бинома Ньютона;</li> <li>- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</li> <li>- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</li> <li>- применять при решении задач Малую теорему Ферма;</li> <li>- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li>- применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</li> <li>- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</li> </ul>

	<p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p>применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> </ul> <p>применять теорему Безу к решению уравнений; применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> </ul> <p>решать алгебраические уравнения и неравенства, и их системы с параметрами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгебраическим и графическим методами;</li> <li>- владеть разными методами доказательства неравенств;</li> </ul> <p>решать уравнения в целых числах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>– свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>– применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>

	<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
<p>Функции</p>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</li> <li>- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.);</li> <li>- 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.)</li> </ul>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> </ul> <p>исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> </ul> <p>владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> </ul>

	<p>- интерпретировать полученные результаты</p>	<p>- 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</p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и 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; иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах, и распределениях, о независимости случайных величин;  - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;  - иметь представление о совместных распределениях случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;  - иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;  - иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:  - вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</p>	<p>Достижение результатов раздела II;  - иметь представление о центральной предельной теореме;  - иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;  - иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;  - иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;  - 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;  - владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;  - уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li>- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>- уметь применять метод математической индукции;</li> <li>- уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<p>Текстовые задачи</p>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II</p> <p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>

<p>Геометрия</p>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>- 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;</li> <li>- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> </ul> <p>владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> </ul> <p>иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> </ul> <p>уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> </ul>	<p>Иметь представление об аксиоматическом методе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li>- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>- иметь представление о конических сечениях;</li> </ul> <p>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> </ul> <p>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного</li> </ul>
------------------	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p>	<p>параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</p> <p>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</p> <p>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</p> <p>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>- уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul>
--	---

	- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
Векторы и координаты в пространстве	Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	Достижение результатов раздела II; находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; - задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; - находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.
История математики	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; - понимать роль математики в развитии России	Достижение результатов раздела II
Методы математики	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	Достижение результатов раздела II; - применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

## 2. Содержание учебного курса.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Алгебра и начала математического анализа

10 класс (136 ч.)

Повторение (4 часа). Повторение материала 7-9 классов.

Действительные числа (14 часов). Определение натуральных и целых чисел. Рациональные числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

Числовые функции (9 часов) Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция.

Тригонометрические функции (24 часа) Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция  $y=\sin x$ , ее свойства и график. Функция  $y=\cos x$ , ее свойства и график. Периодичность функций  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ . Построение графиков функций  $y=mf(x)$ , и  $y=f(kx)$  по известному графику функции  $y=f(x)$ . Функции  $y=\operatorname{tg}x$  и  $y=\operatorname{ctg}x$ , их свойства и графики.

Тригонометрические уравнения (9 часов) Первые представления о решении тригонометрических уравнений. Арккосинус. Решение уравнения  $\cos t=a$ . Арккосинус. Решение уравнения  $\sin t=a$ . Арксинус. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений  $\operatorname{tg}t=a$ ,  $\operatorname{ctg}t=a$ . Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений (22 часа). Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы

Комплексные числа (9 часов) Комплексные числа и операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.

Производная (28 часов) Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление предела последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Дифференцирование функции  $y=f(kx+b)$ . Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции  $y=f(kx)$ . Применение производной для

исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания производной для отыскания наибольших наименьших значений величин.

Комбинаторика и вероятность (9 часов). Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности.

Обобщающее повторение (8 часов)

11 класс (136 ч.)

Повторение материала 10 класса (4 ч).

Многочлены (10 ч.). Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Уравнения высших степеней.

Степени и корни. Степенные функции (24ч.). Понятие корня n-й степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня n-й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики. Извлечение корня из комплексного числа.

Показательная и логарифмическая функции (31ч.). Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Первообразная и интеграл (9ч.). Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл.

Элементы теории вероятностей и математической статистики. (9ч.)  
Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств(33ч.).  
Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Равносильность неравенств. Уравнения и неравенства с модулями. Уравнения и неравенства со знаком радикала. Доказательство неравенств. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Задачи с параметрами.

Обобщающее повторение (16 ч.). Степени и корни. Показательная функция, показательные уравнения и неравенства. Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства. Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ.

## Геометрия 10 класс (68 часов)

Введение (5ч.)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Изображение пространственных фигур.

Параллельность прямых и плоскостей. (17 ч.)

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости.

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми. Скрещивающиеся прямые

Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей Тетраэдр и параллелепипед. Задачи на построение сечений. Теоремы Менелая и Чевы.

Перпендикулярность прямых и плоскостей. (17 ч.)

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трехгранный угол. Многогранный угол.

Многогранники (16 ч.)

Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников.

Векторы в пространстве. (7 ч.)

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов.

Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Повторение. Решение задач (6 ч.)

## 11класс (68 ч.)

Метод координат в пространстве (15ч.)

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

Цилиндр, конус, шар (17 ч.)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар.

Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.

Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую и в коническую поверхности Сечения цилиндрической и конической поверхностей.

Объемы тел. (22ч.)

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

Обобщающее повторение. Решение задач (14 ч.).

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

10 класс

№ п/п	Тема	Основные направления воспитания обучающихся	Кол-во часов
Раздел	Повторение (4 часа)		
1	Упрощение рациональных выражений	Воспитание патриотизма	1
2	Решение уравнений		1
3	Решение неравенств		1
4	Вводный контроль		1
Раздел	Действительные числа (14 часов)		
5	Натуральные и целые числа	Воспитание патриотизма	1
6	Натуральные и целые числа		1
Раздел	Введение (5 часов)		
7	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	Познавательное направление воспитания	1
8	Некоторые следствия из аксиом.		1
Раздел	Действительные числа (14 часов)		
9	Рациональные числа	Познавательное направление воспитания	1
10	Рациональные числа		1
11	Иррациональные числа		1
12	Иррациональные числа		1
Раздел	Введение (5 часов)		
13	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	Познавательное направление воспитания	1
14	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. Изображение пространственных фигур.		1
Раздел	Действительные числа (14 часов)		
15	Множество действительных чисел	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
16	Множество действительных чисел		1
17	Модуль действительного числа		1
18	Модуль действительного числа		1
Раздел	Введение (5 часов)		
19	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
20	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1

Раздел	Действительные числа (14 часов)		
21	Метод математической индукции	Познавательное направление воспитания	1
22	Метод математической индукции		1
23	Метод математической индукции		1
24	Контрольная работа №1 по теме "Действительные числа"		1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
25	Параллельность прямой и плоскости	Познавательное направление воспитания	1
26	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.		1
Раздел	Числовые функции (9 часов)		
27	Определение числовой функции и способы ее задания	Познавательное направление воспитания	1
28	Свойства функции		1
29	Свойства функции		1
30	Свойства функции		1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
31	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
32	Скрещивающиеся прямые		1
Раздел	Числовые функции (9 часов)		
33	Периодические функции	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
34	Периодические функции		1
35	Обратная функция		1
36	Обратная функция		1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
37	Повторение теории и решение задач по теме	Познавательное направление воспитания	1
38	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.		1
Раздел	Числовые функции (9 часов)		
39	Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции».		1
Раздел	Тригонометрические функции (24 часа)		
40	Числовая окружность	Познавательное направление воспитания	1
41	Числовая окружность		1
42	Числовая окружность на координатной плоскости		1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
43	Повторение теории, решение задач по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве».	Познавательное направление воспитания	1
44	Повторение теории, решение задач по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве».		1
Раздел	Тригонометрические функции (24 часа)		
45	Числовая окружность на координатной плоскости		1
46	Синус, косинус, тангенс, котангенс		1

47	Синус, косинус, тангенс, котангенс	Познавательное направление воспитания	1
48	Синус, косинус, тангенс, котангенс		1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
49	Контрольная работа № 3 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве».	Познавательное направление воспитания	1
50	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.		1
Раздел	Тригонометрические функции (24 часа)		
51	Тригонометрические функции числового аргумента	Познавательное направление воспитания	1
52	Тригонометрические функции числового аргумента		1
53	Тригонометрические функции углового аргумента		1
54	Тригонометрические функции углового аргумента		1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
55	Повторение теории, решение задач по теме «Параллельность плоскостей».	Гражданское воспитание	1
56	Тетраэдр и параллелепипед.		1
Раздел	Тригонометрические функции (24 часа)		
57	Функции $y=\sin x$ , $y=\cos x$ ее свойства и графики	Гражданское воспитание	1
58	Функции $y=\sin x$ , $y=\cos x$ ее свойства и графики		1
59	Построение графика функции $y=mf(x)$		1
60	Построение графика функции $y=mf(x)$		1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
61	Задачи на построение сечений	Гражданское воспитание	1
62	Задачи на построение сечений. Теоремы Менелая и Чебы.		1
Раздел	Тригонометрические функции (24 часа)		
63	Построение графика функции $y=f(kx)$	Гражданское воспитание	1
64	Построение графика функции $y=f(kx)$		1
65	График гармонических колебаний		1
66	График гармонических колебаний		1
Раздел	Параллельность прямых и плоскостей (17 часов)		
67	Задачи на построение сечений	Познавательное направление воспитания	1
68	Контрольная работа №4 по теме «Параллельность прямых и плоскостей».		1
Раздел	Тригонометрические функции (24 часа)		
69	Функции $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	Познавательное направление воспитания	1
70	Функции $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики		1
71	Обратные тригонометрические функции		1
72	Обратные тригонометрические функции		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		

73	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
74	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.		1
Раздел	Тригонометрические функции (24 часа)		
75	Контрольная работа №5 по теме "Тригонометрические функции"	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Тригонометрические уравнения (9 часов)		
76	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
77	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства		1
78	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
79	Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
80	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.		1
Раздел	Тригонометрические уравнения (9 часов)		
81	Методы решения тригонометрических уравнений	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
82	Методы решения тригонометрических уравнений		1
83	Методы решения тригонометрических уравнений		1
84	Методы решения тригонометрических уравнений		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
85	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	Гражданское воспитание	1
86	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Самостоятельная работа.		1
Раздел	Тригонометрические уравнения (9 часов)		
87	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»	Гражданское воспитание	1
88	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»		1
Раздел	Преобразование тригонометрических выражений (22 часа)		
89	Синус и косинус суммы и разности аргументов	Эстетическое воспитание	1
90	Синус и косинус суммы и разности аргументов		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
91	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	Эстетическое воспитание	1
92	Угол между прямой и плоскостью.		1
Раздел	Преобразование тригонометрических выражений (22 часа)		

93	Тангенс суммы и разности аргументов	Познавательное направление воспитания	1
94	Тангенс суммы и разности аргументов		1
95	Формулы приведения		1
96	Формулы приведения		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
97	Повторение теории и решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью».	Познавательное направление воспитания	1
98	Повторение теории и решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью».		1
Раздел	Преобразование тригонометрических выражений (22 часа)		
99	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени	Познавательное направление воспитания	1
100	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени		1
101	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени		1
102	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
103	Повторение теории и решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью». Самостоятельная работа.	Познавательное направление воспитания	1
104	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед		1
Раздел	Преобразование тригонометрических выражений (22 часа)		
105	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	Познавательное направление воспитания	1
106	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение		1
107	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму		1
108	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
109	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед	Познавательное направление воспитания	1
110	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трехгранный угол. Многогранный угол.		1
Раздел	Преобразование тригонометрических выражений (22 часа)		

111	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	Познавательное направление воспитания	1
112	Преобразование выражений $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$		1
113	Преобразование выражений $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$		1
114	Методы решения тригонометрических уравнений		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
115	Повторение теории и решение задач по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей». Самостоятельная работа	Познавательное направление воспитания	1
116	Повторение теории и решение задач по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей».		1
Раздел	Преобразование тригонометрических выражений (22 часа)		
117	Методы решения тригонометрических уравнений	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
118	Методы решения тригонометрических уравнений		1
119	Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»		1
120	Контрольная работа №7 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»		1
Раздел	Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)		
121	Контрольная работа №8 по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей».	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
122	Понятие многогранника. Призма. Площадь боковой поверхности прямой призмы. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
Раздел	Комплексные числа (9 часов)		
123	Комплексные числа и арифметические операции над ними	Воспитание патриотизма	1
124	Комплексные числа и арифметические операции над ними		1
125	Комплексные числа и координатная плоскость		1
126	Тригонометрическая форма записи комплексного числа		1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
127	Понятие многогранника. Призма. Площадь боковой поверхности прямой призмы.	Воспитание патриотизма	1
128	Понятие многогранника. Призма. Площадь боковой поверхности прямой призмы.		1
Раздел	Комплексные числа (9 часов)		

129	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	Воспитание патриотизма	1
130	Комплексные числа и квадратные уравнения		1
131	Комплексные числа и квадратные уравнения		1
132	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа		1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
133	Понятие многогранника. Призма. Площадь боковой поверхности прямой призмы. Самостоятельная работа	Воспитание патриотизма	1
134	Понятие многогранника. Призма. Площадь боковой поверхности прямой призмы.		1
Раздел	Комплексные числа (9 часов)		
135	Контрольная работа №9 по теме «Комплексные числа»	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Производная (28 часов)		
136	Числовые последовательности	Познавательное направление воспитания	1
137	Числовые последовательности		1
138	Предел числовой последовательности		1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
139	Пирамида. Правильная пирамида.	Познавательное направление воспитания	1
140	Пирамида. Правильная пирамида.		1
Раздел	Производная (28 часов)		
141	Предел числовой последовательности	Познавательное направление воспитания	1
142	Предел функции		1
143	Предел функции		1
144	Определение производной		1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
145	Повторение теории и решение задач по теме «Понятие многогранника. Призма».	Познавательное направление воспитания	1
146	Повторение теории и решение задач по теме «Понятие многогранника. Призма».		1
Раздел	Производная (28 часов)		
147	Вычисление производной	Познавательное направление воспитания	1
148	Вычисление производной		1
149	Вычисление производной		1
150	Вычисление производной		1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
151	Повторение теории и решение задач по теме «Понятие многогранника. Призма».	Познавательное направление воспитания	1
152	Повторение теории и решение задач по теме «Понятие многогранника. Призма».		1
Раздел	Производная (28 часов)		

153	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	Познавательное направление воспитания	1
154	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции		1
155	Уравнение касательной к графику функции		1
156	Уравнение касательной к графику функции		1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
157	Усеченная пирамида	Познавательное направление воспитания	1
158	Усеченная пирамида. Самостоятельная работа		1
Раздел	Производная (28 часов)		
159	Уравнение касательной к графику функции	Познавательное направление воспитания	1
160	Применение производной для исследования функций		1
161	Применение производной для исследования функций		1
162	Контрольная работа №10 по теме «Производная»		1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
163	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	Познавательное направление воспитания	1
164	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.		1
Раздел	Производная (28 часов)		
165	Применение производной для исследования функций	Познавательное направление воспитания	1
166	Применение производной для исследования функций		1
167	Построение графиков функций		1
168	Построение графиков функций		1
Раздел	Многогранники (16 часов)		
169	Контрольная работа №11 по теме «Многогранники».	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Векторы в пространстве (7 часов)		
170	Понятие вектора. Равенство векторов.	Эстетическое воспитание	1
Раздел	Производная (28 часов)		
171	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин	Познавательное направление воспитания	1
172	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин		1
173	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин		1
174	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин		1
Раздел	Векторы в пространстве (7 часов)		

175	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Познавательное направление воспитания	1
176	Умножение вектора на число. Решение задач по теме.		1
Раздел	Производная (28 часов)		
177	Контрольная работа №12 по теме «Производная»	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Комбинаторика и вероятность (9 часов)		
178	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановка и факториалы	Познавательное направление воспитания	1
179	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановка и факториалы		1
180	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты		1
Раздел	Векторы в пространстве (7 часов)		
181	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	Познавательное направление воспитания	1
182	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.		1
Раздел	Комбинаторика и вероятность (9 часов)		
183	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	Познавательное направление воспитания	1
184	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты		1
185	Случайные события и их вероятности		1
186	Случайные события и их вероятности		1
Раздел	Векторы в пространстве (7 часов)		
187	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	Познавательное направление воспитания	1
188	Контрольная работа №13 по теме «Векторы в пространстве».		1
Раздел	Комбинаторика и вероятность (9 часов)		
189	Случайные события и их вероятности	Познавательное направление воспитания	1
190	Контрольная работа №14 по теме «Комбинаторика и вероятность»		1
Раздел	Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа (8 часов)		
191	Числовые функции	Воспитание патриотизма	1
192	Числовые функции		1
Раздел	Обобщающее повторение курса геометрии (6 часов)		
193	Параллельность прямых и плоскостей	Воспитание культуры здорового образа жизни и безопасности	1
194	Перпендикулярность прямых и плоскостей		1

Раздел	Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа (8 часов)		
195	Тригонометрические функции	Познавательное направление воспитания	1
196	Тригонометрические функции		1
Раздел	Обобщающее повторение курса геометрии (6 часов)		
197	Многогранники	Познавательное направление воспитания	1
198	Векторы		1
Раздел	Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа (8 часов)		
199	Тригонометрические уравнения	Познавательное направление воспитания	1
200	Тригонометрические уравнения		1
Раздел	Обобщающее повторение курса геометрии (6 часов)		
201	Многогранники	Познавательное направление воспитания	1
202	Векторы		1
Раздел	Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа (8 часов)		
203	Преобразование тригонометрических выражений	Познавательное направление воспитания	1
204	Преобразование тригонометрических выражений		1

## 11 класс

№ п/п	Тема	Основные направления воспитания обучающихся	Кол-во часов
Раздел	Повторение курса 10 класса (4ч)		
1	Числовые выражения. Преобразования корней	Воспитание патриотизма	1
2	Тригонометрические уравнения		1
3	Производная. Применение производной		1
4	Вводный контроль		1
Раздел	Метод координат в пространстве (15ч)		
5	Прямоугольная система координат в пространстве.	Воспитание патриотизма	1
6	Координаты вектора		1
Раздел	Многочлены (10ч)		
7	Многочлены от одной переменной	Познавательное направление воспитания	1
8	Многочлены от одной переменной		1
9	Многочлены от одной переменной		1
10	Многочлены от нескольких переменных		1
Раздел	Метод координат в пространстве (15ч)		
11	Координаты вектора	Познавательное направление воспитания	1
12	Связь между координатами векторов и координатами точек		1
Раздел	Многочлены (10ч)		
13	Многочлены от нескольких переменных	Познавательное направление воспитания	1
14	Многочлены от нескольких переменных		1
15	Уравнения высших степеней		1
16	Уравнения высших степеней		1
Раздел	Метод координат в пространстве (15ч)		
17	Простейшие задачи в координатах	Познавательное направление воспитания	1
18	Простейшие задачи в координатах		1
Раздел	Многочлены (10ч)		
19	Уравнения высших степеней	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
20	Обобщительно-повторяющий урок по теме "Многочлены"		1
Раздел	Степени и корни. Степенная функция. (24ч)		
21	Понятие корня n-степени из действительного числа	Духовно-нравственное развитие и воспитание	1
22	Понятие корня n-степени из действительного числа		1
Раздел	Метод координат в пространстве (15ч)		
23	Практическая работа по теме: «Простейшие задачи в координатах».	Духовно-нравственное	1

24	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	развитие и воспитание	1
Раздел	Степени и корни. Степенная функция. (24ч)		
25	Функция их свойства и график $y = \sqrt[n]{x}$		1
26	Функция их свойства и график $y = \sqrt[n]{x}$		1
27	Функция их свойства и график $y = \sqrt[n]{x}$		1
28	Свойства корня n- степени		1
Раздел	Метод координат в пространстве (15ч)		
29	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	Познавательное направление воспитания	1
30	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.		1
Раздел	Степени и корни. Степенная функция. (24ч)		
31	Свойства корня n- степени	Познавательное направление воспитания	1
32	Свойства корня n- степени		1
33	Преобразование выражений, содержащих радикалы		1
34	Преобразование выражений, содержащих радикалы		1
Раздел	Метод координат в пространстве (15ч)		
35	Решение задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Познавательное направление воспитания	1
36	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.		1
Раздел	Степени и корни. Степенная функция. (24ч)		
37	Преобразование выражений, содержащих радикалы	Познавательное направление воспитания	1
38	Преобразование выражений, содержащих радикалы		1
39	Преобразование выражений, содержащих радикалы		1
40	Преобразование выражений, содержащих радикалы		1
Раздел	Метод координат в пространстве (15ч)		
41	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразования подобия.	Познавательное направление воспитания	1
42	Решение задач по теме «Движения».		1
Раздел	Степени и корни. Степенная функция. (24ч)		
43	Понятие степени с любым рациональным показателем	Познавательное направление воспитания	1
44	Понятие степени с любым рациональным показателем		1
45	Понятие степени с любым рациональным показателем		1

46	Степенные функции, их свойства и график		1
Раздел	Метод координат в пространстве (15ч)		
47	Контрольная работа № 4 по теме «Метод координат в пространстве».	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
48	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Степени и корни. Степенная функция. (24)		
49	Степенные функции, их свойства и график	Познавательное направление воспитания	1
50	Степенные функции, их свойства и график		1
51	Степенные функции, их свойства и график		1
52	Извлечение корня из комплексного числа		1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
53	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	Познавательное направление воспитания	1
54	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.		1
Раздел	Степени и корни. Степенная функция. (24ч)		
55	Извлечение корня из комплексного числа	Познавательное направление воспитания	1
56	Контрольная работа №1 по теме «Степени и корни. Степенная функция»		1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
57	Показательная функция, ее свойства и график	Познавательное направление воспитания	1
58	Показательная функция, ее свойства и график		1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
59	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	Познавательное направление воспитания	1
60	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.		1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
61	Показательная функция, ее свойства и график	Познавательное направление воспитания	1
62	Показательные уравнения		1
63	Показательные уравнения		1
64	Показательные уравнения		1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
65	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.		1

66	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
67	Показательные неравенства	Познавательное направление воспитания	1
68	Показательные неравенства		1
69	Понятие логарифма		1
70	Понятие логарифма		1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
71	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	Познавательное направление воспитания	1
72	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.		1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
73	Логарифмическая функция, ее свойства и график	Познавательное направление воспитания	1
74	Логарифмическая функция, ее свойства и график		1
75	Логарифмическая функция, ее свойства и график		1
76	Логарифмическая функция, ее свойства и график		1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
77	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	Познавательное направление воспитания	1
78	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.		1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
79	Свойства логарифмов	Познавательное направление воспитания	1
80	Свойства логарифмов		1
81	Свойства логарифмов		1
82	Свойства логарифмов		1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
83	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	Познавательное направление воспитания	1
84	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар		1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
85	Логарифмические уравнения		1
86	Логарифмические уравнения		1

87	Логарифмические уравнения	Познавательное направление воспитания	1
88	Логарифмические уравнения		1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
89	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	Познавательное направление воспитания	1
90	Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар». Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхности.		1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
91	Логарифмические неравенства	Познавательное направление воспитания	1
92	Логарифмические неравенства		1
93	Логарифмические неравенства		1
94	Логарифмические неравенства		1
Раздел	Цилиндр, конус и шар (17ч)		
95	Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар». Сечения цилиндрической и конической поверхностей.	Эстетическое воспитание	1
96	Практическая работа по теме «Цилиндр, конус и шар».		1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
97	Логарифмические неравенства	Познавательное направление воспитания	1
98	Дифференцирование показательной и логарифмической функций		1
99	Дифференцирование показательной и логарифмической функций		1
100	Дифференцирование показательной и логарифмической функций		1
Раздел	Объемы тел. (22ч)		
101	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	Познавательное направление воспитания	1
102	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.		1
Раздел	Показательная и логарифмическая функция (31 ч)		
103	Контрольная работа №2 по теме «Показательная и логарифмическая функция»		1
Раздел	Первообразная и интеграл (9ч)		
104	Первообразная и неопределенный интеграл	Познавательное направление воспитания	1
105	Первообразная и неопределенный интеграл		1
106	Первообразная и неопределенный интеграл		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
107	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.		1

108	Объем прямой призмы, Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра.	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Первообразная и интеграл (9ч)		
109	Определенный интеграл	Познавательное направление воспитания	1
110	Определенный интеграл		1
111	Определенный интеграл		1
112	Определенный интеграл		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
113	Объем прямой призмы, Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра.	Познавательное направление воспитания	1
114	Объем прямой призмы, Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра.		1
Раздел	Первообразная и интеграл (11ч)		
115	Определенный интеграл	Познавательное направление воспитания	1
116	Контрольная работа №3 по теме «Первообразная и интеграл»		1
Раздел	Элементы теории вероятностей математической статистики (9ч)		
117	Вероятность и геометрия	Познавательное направление воспитания	1
118	Вероятность и геометрия		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
119	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса.	Познавательное направление воспитания	1
120	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.		1
Раздел	Элементы теории вероятностей математической статистики (9ч)		
121	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	Познавательное направление воспитания	1
122	Независимые повторения испытаний с двумя исходами		1
123	Независимые повторения испытаний с двумя исходами		1
124	Статистические методы обработки информации		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
125	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	Познавательное направление воспитания	1
126	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.		1
Раздел	Элементы теории вероятностей математической статистики (9ч)		
127	Статистические методы обработки информации	Познавательное направление воспитания	1
128	Гауссова кривая. Закон больших чисел.		1
129	Гауссова кривая. Закон больших чисел.		1

Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
130	Равносильность уравнений		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
131	Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса.	Познавательное направление воспитания	1
132	Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса.		1
Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
133	Равносильность уравнений	Познавательное направление воспитания	1
134	Равносильность уравнений		1
135	Равносильность уравнений		1
136	Общие методы решения уравнений		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
137	Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса.	Познавательное направление воспитания	1
138	Практическая работа «Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса»		1
Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
139	Общие методы решения уравнений	Познавательное направление воспитания	1
140	Общие методы решения уравнений		1
141	Равносильность неравенств		1
142	Равносильность неравенств		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
143	Объем шара.	Познавательное направление воспитания	1
144	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора		1
Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
145	Равносильность неравенств	Познавательное направление воспитания	1
146	Уравнения и неравенства с модулями		1
147	Уравнения и неравенства с модулями		1
148	Уравнения и неравенства с модулями		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
149	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Познавательное направление воспитания	1
150	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора		1
Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
151	Самостоятельная работа «Уравнения и неравенства»	Познавательное направление воспитания	1
152	Иррациональные уравнения и неравенства		1
153	Иррациональные уравнения и неравенства		1

154	Иррациональные уравнения и неравенства		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
155	Площадь сферы.	Познавательное направление воспитания	1
156	Площадь сферы.		1
Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
157	Иррациональные уравнения и неравенства	Познавательное направление воспитания	1
158	Уравнения и неравенства с двумя переменными		1
159	Уравнения и неравенства с двумя переменными		1
160	Доказательство неравенств		1
Раздел	Объемы тел (22ч)		
161	Решение задач по теме «Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы».	Познавательное направление воспитания	1
162	Контрольная работа № 4 по теме «Объемы тел».		1
Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
163	Доказательство неравенств	Познавательное направление воспитания	1
164	Доказательство неравенств		1
165	Системы уравнений		1
166	Системы уравнений		1
Раздел	Обобщающее повторение по геометрии(14ч)		
167	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	Познавательное направление воспитания	1
168	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»		1
Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
169	Системы уравнений	Познавательное направление воспитания	1
170	Системы уравнений		1
171	Системы уравнений		1
172	Задачи с параметрами		1
Раздел	Обобщающее повторение по геометрии(14ч)		
173	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	Познавательное направление воспитания	1
174	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»		1
Раздел	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33ч)		
175	Задачи с параметрами	Познавательное направление воспитания	1
176	Задачи с параметрами		1
177	Задачи с параметрами		1
178	Контрольная работа №5 «Системы уравнений и неравенств»		1
Раздел	Обобщающее повторение по геометрии(14ч)		
179	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»		1

180	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	Познавательное направление воспитания	1
Раздел	Обобщающее повторение курса алгебры и начала анализа (16ч)		
181	Решение задач по теме «Многочлены»	Познавательное направление воспитания	1
182	Решение задач по теме «Многочлены»		1
183	Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»		1
184	Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»		
Раздел	Обобщающее повторение по геометрии(14ч)		
185	Решение задач по теме «Объемы»	Познавательное направление воспитания	1
186	Решение задач по теме «Объемы»		1
Раздел	Обобщающее повторение курса алгебры и начала анализа (16ч)		
187	Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»	Познавательное направление воспитания	1
188	Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»		1
189	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»		1
190	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»		1
Раздел	Обобщающее повторение по геометрии(14ч)		
191	Итоговая контрольная работа. Форма ЕГЭ	Познавательное направление воспитания	1
192	Итоговая контрольная работа. Форма ЕГЭ		1
Раздел	Обобщающее повторение курса алгебры и начала анализа (16ч)		
193	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	Познавательное направление воспитания	1
194	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»		1
195	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»		1
196	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»		1
Раздел	Обобщающее повторение по геометрии(14ч)		
197	Итоговое повторение. Решение задач.	Познавательное направление воспитания	1
198	Итоговое повторение. Решение задач.		1
Раздел	Обобщающее повторение курса алгебры и начала анализа (20ч)		
199	Решение тестовых заданий	Познавательное направление воспитания	1
200	Решение тестовых заданий		1

201	Решение тестовых заданий		1
202	Решение тестовых заданий		1
Раздел	Обобщающее повторение по геометрии(14ч)		
203	Итоговое повторение. Решение задач.	Познавательное направление воспитания	1
204	Итоговое повторение. Решение задач.		1