

**Негосударственное частное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением английского языка «Частная школа «Взмах»**

**Рассмотрена и принята**  
педагогическим советом  
НОУ «Частная школа «Взмах»,  
протокол от 30 мая 2021 № 6

**Утверждаю.**  
Генеральный директор  
НОУ «Частная школа «Взмах»  
\_\_\_\_\_ В.Р.Писарев  
Приказ от 25 мая 2021 № 11-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета «Математика»**  
**для среднего общего образования**  
**срок освоения программы: 2 года (с 10 по 11 класс), 408 часов**

**Составители:** учитель Тимина Ю.И., учитель математики частной школы «Взмах»

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (ред. от 11.12.2020 г.)

## 1. Пояснительная записка.

Рабочая программа по математике разработана на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (ред. 11.12.2020);

– Положения «О рабочей программе учебного предмета, курса государственного НОУ "Частная школа "Взмах".

Настоящая рабочая программа разработана с учётом:

– примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему. – М.: ВАК Образованию, протокол от 28 июня 2016 г. N 2/16-з.);

– рабочих программ по математике к УМК: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Федорова и другие. - Алгебра и начала анализа: учебник для 10 классов общеобразовательных учреждений; базовый и углублённый уровень; М.: Просвещение, 2020 г. / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. Алгебра и начала анализа: учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровень) - М.: Просвещение, 2020 г. / Алгебра и начала анализа. 11 класс: Поурочные планы (по учебнику Ш.А.Алимова и др.). Автор-составитель Г.И.Григорьева. - Волгоград: Учитель, 2004 г. / Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 11 класс. Составитель А.Н. Рурукин.- М.: Вако, 2011 г. / В.Б.Некрасов. Вся школьная математика. Самое необходимое. Учебное пособие для базовой и профильной школы.- Спб: СМИО Пресс, 2011 г. / С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2019 г.

## 2. Общая характеристика.

Изучение математики на углубленном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

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

- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;

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

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

### Задачи учебного предмета:

- ◆ систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- ◆ расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

- ◆ развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

- ◆ знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Основная цель: сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, их использовании при решении задач.

### Методы:

- решение стандартных задач логического характера, а также изображение точек, прямых и плоскостей на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.

- используется метод доказательств от противного, знакомого учащимся из курса планиметрии. Решение большого количества логических задач.

- обобщаются и систематизируются знания учащихся о перпендикулярных прямым, перпендикуляре и наклонных, известные из курса планиметрии, что будет способствовать более глубокому усвоению темы. Постоянное обращение к теоремам, свойствам и признакам курса планиметрии при решении задач по изучаемой теме.

- изучение многогранников нужно вести на наглядной основе, опираясь на объекты природы, предметы окружающей действительности.

### **3. Место учебного предмета в учебном плане.**

Согласно федеральному базисному учебному плану для общеобразовательных учреждений Российской Федерации на изучении алгебры в 11-10 классах отводится 6 часов в неделю. Учебный предмет «Математика» является обязательным для изучения на уровне среднего общего образования и входит в предметную область учебного плана «Математика и информатика».

Планируемое количество часов за 2 года обучения – 408. В 10 классе – 204 часа (34 учебные недели); 11 класс – 204 часа (34 учебные недели).

### **4. Планируемые результаты.**

Рабочая программа реализуется в единстве урочной и внеурочной деятельности, совместно с семьей и другими институтами воспитания. Воспитательный потенциал урока определяется концепцией учебного предмета и отражается в планируемых личностных результатах.

В результате изучения математики ученик должен знать / уметь:

#### **Знать:**

- аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве и их следствия.

- виды расположения прямых в пространстве. Понятие параллельных и скрещивающихся прямых. Теоремы о параллельности прямых и параллельности 3-х прямых. Расположение в пространстве прямой и плоскости. Понятие параллельности прямой и плоскости (признак параллельности прямой и плоскости).

- понятие скрещивающихся прямых. Теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами.

- понятие параллельных плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.

- понятие тетраэдра. Понятие параллелепипеда и его свойства. Способы построения сечений тетраэдра и параллелепипеда.

- понятие расстояние от точки до прямой. Теорему о трех перпендикулярах. Понятие угла между прямой и плоскостью.

- понятие двугранного угла и его линейного угла. Понятие угла между плоскостями. Определение перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Понятие прямоугольного параллелепипеда, свойства его граней, диагоналей двугранных углов.

- понятие многогранника, призмы и их элементов. Виды призм. Понятие площади поверхности призмы. Формулу для вычисления площади поверхности призмы.

- понятие пирамиды. Понятие правильной пирамиды. Теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды.

- понятие симметрия в пространстве. Пять видов правильных многогранников.

#### **Уметь:**

- применять аксиомы стереометрии и их следствия при решении задач.

- рассматривать понятие взаимного расположения прямых, прямой и плоскости на моделях куба, призмы, пирамиды. Применять изученные теоремы к решению задач. Самостоятельно выбрать способ решения задач.

- находить угол между прямыми в пространстве. Применять полученные знания при

решении задач.

- доказывать признак параллельности двух плоскостей и применять его при решении задач. Использовать свойства параллельных плоскостей при решении задач.
- работать с чертежом и читать его. Решать задачи, связанные с тетраэдром.
- решать задачи на применение свойств параллелепипеда. Строить сечение тетраэдра и параллелепипеда.

• доказывать Лемму перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей. Применять признак перпендикулярности прямой и плоскости к решению задач. Находить связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Решать основные типы задач на перпендикулярность прямой и плоскости.

• доказывать теорему о трех перпендикулярах и использовать ее при решении задач. Находить угол между прямой и плоскостью.

• определять угол между плоскостями. Применять признак перпендикулярности двух плоскостей при решении задач. Работать с чертежом и читать его. Использовать свойства прямоугольного параллелепипеда при решении задач.

• работать с чертежом и читать его. Отличать виды пирамид. Доказывать теорему оплощад боковой поверхности правильной пирамиды. Решать задачи на нахождение площади боковой поверхности правильной пирамиды.

• увидеть симметрию в пространстве. Различать виды правильных многогранников. Работать с чертежом и читать его.

• работать с чертежом и читать его. Различать виды призм. Давать описание многогранников. Выводить формулу, для вычисления площади поверхности призмы.

## **АЛГЕБРА**

### **уметь**

• выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

• проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

• вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

• использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

## **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

### **уметь**

• определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

• строить графики изученных функций;

• описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

• решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

• использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

### **уметь**

• вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

• исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить

наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения;

### **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

#### **уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей.

<b>Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>II. Выпускник научится</b>	<b>IV. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>• задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>• оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <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. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>• использовать теоретико-множественный язык и язык логики</li> </ul>

<sup>1</sup> 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.

	<p>утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	<p>для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
<p><b>Числа и выражения</b></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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>• записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>• составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li>• применять при решении задач цепные дроби;</li> <li>• 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> <li>• применять при решении задач Основную теорему алгебры;</li> <li>• применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>• решать разные виды уравнений и неравенств и их</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II; <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> </ul> </li> </ul>

	<p>систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>• применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>• применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <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> <li>• решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>• владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>• решать уравнения в целых числах;</li> <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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать уравнения, неравенства, их</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>– применять при решении задач неравенства Коши — Буныковского, Бернулли;</li> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>
--	--	--



	<p>системы при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <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>

	<p>логарифмической функции при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>• 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;</li> <li>• определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• применять для решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции</li> </ul>

	<p>задач теорию пределов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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;</li> <li>• вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>• исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>• строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>• владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>• применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <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> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>одной переменной;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</li> <li>• оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>• владеть основными понятиями комбинаторики и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <li>• иметь представление о центральной предельной теореме;</li> <li>• иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</li> <li>• иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</li> <li>• иметь представление о связи</li> </ul>

	<p>уметь их применять при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>• иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>• иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>• иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>• понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>• иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>• иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>• выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p>эмпирических и теоретических распределений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</li> <li>• владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</li> <li>• владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</li> <li>• уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</li> <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><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II</li> </ul>

	<p>задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <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><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <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> <li>• владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>• иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <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> <li>• иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>• владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>• иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>• применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>• уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>• уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>• применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>• применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>• иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <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>
--	---	--

	<p>многогранниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>• уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>• использовать скалярное</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <li>• находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих</li> </ul>

	<p>произведение векторов при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>• применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p>вершин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• задавать прямую в пространстве;</li> <li>• находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>• находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	Достижение результатов раздела II
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>• применять основные методы решения математических задач;</li> <li>• на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>• пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <li>• применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</li> </ul>

## 5. Содержание учебного предмета.

**Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия.** Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые свойства из аксиом. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Дать учащимся систематические сведения о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Осуществить знакомство с простейшими многогранниками. Познакомить с различными способами изображения пространственных фигур на плоскости. Сформировать умения решать задачи на доказательства (метод от противного). Строить сечения тетраэдра и параллелепипеда.

**Параллельность прямых, прямой и плоскости.** Параллельные прямые в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости».

**Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.** Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Решение задач по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя



прямыми». Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей». Контрольная работа по теме: «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».

**Параллельность плоскостей.** Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.

**Тетраэдр. Параллелепипед.** Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений. Корректировка знаний учащихся. Контрольная работа. Зачет №1.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Дать учащимся систематические сведения о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Ввести понятие углов между прямыми и плоскостями, между плоскостями.

**Перпендикулярность прямой и плоскости.** Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные прямые к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Понятие перпендикулярных прямых. Лемму перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей. Определение перпендикулярности прямой и плоскости. Связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

**Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.** Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Повторение теории. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.

**Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.** Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда. Повторение теории и решения задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей», Решение задач, Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Зачет №2.

**Многогранники.** Основная цель: дать учащимся систематические сведения об основных видах многогранников.

**Понятие многогранника. Призма.** Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы. Повторение теории, решение задач на вычисление площади поверхности призмы.

**Пирамида.** Пирамида. Правильная пирамида. Решение задач по теме пирамида. Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.

**Правильные многогранники.** Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Корректировка знаний учащихся. Решение задач. Зачет №3.

### График контрольных работ на 2021-2022 учебный год

№	Номер контрольной работы, тема	Сроки
1	Контрольная работа № 1 на повторение курса 10 класса. Входная.	сентябрь
2	Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции».	сентябрь
3	Контрольная работа № 3 по теме «Производная».	октябрь
4	Контрольная работа № 4 по теме «Производная и ее применение».	ноябрь
5	Контрольная работа № 5 по теме «Первообразная и интеграл».	ноябрь
6	Контрольная работа № 6 «Элементы комбинаторики Вероятность».	декабрь

7	Контрольная работа № 7 по теме «Простейшие задачи в координатах».	декабрь
8	Контрольная работа № 8 по теме «Метод координат в пространстве».	январь
9	Контрольная работа № 9 по теме «Цилиндр, конус и шар».	февраль
10	Контрольная работа № 10 по теме «Объемы тел».	март
11	Контрольная работа № 11 по теме «Объем шара и площадь сферы».	апрель
12	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	май

## 6. Тематическое планирование на 2021/2022 учебный год

### Тематическое планирование предмета

№	Темы разделов	Количество часов
1	Повторение курса алгебры 10 класса	30
2	Тригонометрические функции	32
3	Производная и ее геометрический смысл	40
4	Применение производной к исследованию функций	40
5	Первообразная и интеграл	30
6	Элементы комбинаторики	18
7	Элементы теории вероятности	18
8	Векторы в пространстве.	24
9	Метод координат в пространстве.	30
10	Цилиндр, конус и шар.	46
11	Объемы тел.	40
12	Итоговое повторение	60
	Итого	408

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10-11 класс

№	Тема урока	План	Факт
<b>Модуль: «Повторение курса алгебры 10 класса» (30 часов)</b>			
1	Степенная функция. Решение уравнений и неравенств.	сентябрь	
2	Степенная функция. Решение уравнений и неравенств.		
3	Степенная функция. Решение уравнений и неравенств.		
4	Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств.		
5	Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств.		

6	Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств.			
7	Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств.			
8	Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств.			
9	Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств.			
10	Преобразования тригонометрических выражений			
11	Преобразования тригонометрических выражений			
12	Решение тригонометрических уравнений.			
13	Решение тригонометрических уравнений.			
14	Решение тригонометрических уравнений.	октябрь		
15	<b>Контрольная работа № 1 на повторение. Входная.</b>			
Модуль: « Тригонометрические функции» (32 часов)				
16	Область определения и множество значений тригонометрических функций.			
17	Четность и нечетность тригонометрических функций.			
18	Периодичность тригонометрических функций.			
19	Свойства тригонометрических функций			
20	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.			
21	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.			
22	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.			
23	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.			
24	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.			
25	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.			
26	Функция $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график.			
27	Функция $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график.			
28	Обратные тригонометрические функции.			
29	Обратные тригонометрические функции.			
30	Обобщение и систематизация знаний по теме: Тригонометрические функции			
31	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции»</b>			
Модуль: «Производная и ее геометрический смысл» (40 часов)				
32	Понятие производной.			
33	Производная степенной функции.			
34	Производная степенной функции.			
35	Производная степенной функции.			
36	Правила дифференцирования.			
37	Правила дифференцирования.			
38	Правила дифференцирования.			
39	Правила дифференцирования.			
40	Правила дифференцирования.			
41	Правила дифференцирования.			
42	Производные некоторых элементарных функций.			
43	Производные некоторых элементарных функций.			
44	Производные некоторых элементарных функций.			

45	Производные некоторых элементарных функций.	
46	Производные некоторых элементарных функций.	
47	Геометрический смысл производной.	
48	Геометрический смысл производной.	
49	Геометрический смысл производной.	
50	Геометрический смысл производной.	
51	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Производная».</b>	
Модуль: «Применение производной к исследованию функций»		(40 часов)
52	Возрастание и убывание функций.	
53	Возрастание и убывание функций.	
54	Возрастание и убывание функций.	
55	Экстремумы функций.	
56	Экстремумы функций.	
57	Экстремумы функций.	
58	Экстремумы функций.	
59	Применение производной к построению графиков.	
60	Применение производной к построению графиков.	
61	Применение производной к построению графиков.	
62	Применение производной к построению графиков.	
63	Наименьшее и наибольшее значения функций.	
64	Наименьшее и наибольшее значения функций.	
65	Наименьшее и наибольшее значения функций.	
66	Наименьшее и наибольшее значения функций.	
67	Наименьшее и наибольшее значения функций.	
68	Выпуклость графика, точка перегиба.	
69	Выпуклость графика, точка перегиба.	
70	Обобщающий урок по теме «Применение производной».	
71	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Производная и ее применение»</b>	
Модуль: «Первообразная и интеграл»		(30 часов)
72	Первообразная.	
73	Первообразная.	
74	Правила нахождения первообразной.	
75	Правила нахождения первообразной.	
76	Правила нахождения первообразной.	
77	Правила нахождения первообразной.	
78	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	
79	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	
80	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	
81	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	
82	Вычисления площадей с помощью интегралов.	
83	Вычисления площадей с помощью интегралов.	
84	Вычисления площадей с помощью интегралов.	
85	Вычисления площадей с помощью интегралов.	
86	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Первообразная и интеграл».</b>	
Модуль: «Элементы комбинаторики»		(18 часов)
87	Комбинаторные задачи.	
88	Перестановки.	
89	Перестановки.	

90	Размещения.		
91	Размещения.		
92	Сочетания и их свойства.		
93	Биномиальная формула Ньютона.		
94	Биномиальная формула Ньютона.		
95	Контрольная работа № 6 «Элементы комбинаторики».		
Модуль: «Элементы теории вероятности» (9 часов)			
96	Вероятность события.		
97	Вероятность события.		
98	Сложение вероятностей.		
99	Сложение вероятностей.		
100	Вероятность противоположного события.		
101	Условная вероятность.		
102	Вероятность произведения независимых событий.		
103	Вероятность произведения независимых событий.		
104	<b>Контрольная работа № 7 по теме «Вероятность».</b>		
Модуль: «Векторы в пространстве» (24 часов)			
105	Понятие вектора.		
106	Сложение и вычитание векторов.		
107	Умножение вектора на число.		
108	Компланарные векторы.		
109	Правило параллелепипеда.	апрель	
110	Разложение вектора.		
111	Прямоугольная система координат в пространстве.		
112	Координаты вектора.		
113	Связь между координатами вектора и координатами точек.		
114	Простейшие задачи в координатах.		
115	Простейшие задачи в координатах.		
116	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Простейшие задачи в координатах».</b>		
Модуль: «Метод координат в пространстве» (30 часов)			
117	Угол между векторами.		
118	Угол между векторами		
119	Угол между векторами		
120	Скалярное произведение векторов.		
121	Скалярное произведение векторов		
122	Вычисление углов между прямыми и плоскостями		
123	Вычисление углов между прямыми и плоскостями		

124	Вычисление углов между прямыми и плоскостями		
125	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».		
126	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».		
127	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».		
128	Виды симметрии в пространстве.		
129	Параллельный перенос.		
130	Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве»		
131	<b>Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве».</b>		
Модуль: «Цилиндр, конус и шар» (46 часа)			
132	Понятие цилиндра.		
133	Площадь поверхности цилиндра.		
134	Площадь поверхности цилиндра.		
135	Площадь поверхности цилиндра		
136	Понятие конуса		
137	Площадь поверхности конуса		
138	Площадь поверхности конуса.		
139	Площадь поверхности конуса.		
140	Усеченный конус		
141	. Усеченный конус		
142	Усеченный конус		
143	Сфера и шар. Уравнение сферы.		
144	Взаимное расположение сферы и плоскости.		
145	Касательная плоскость к сфере.		
146	Площадь сферы		
147	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.		
148	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.		

149	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.		
150	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.		
151	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.		
152	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.		
153	Обобщающий урок по теме «Цилиндр, конус, шар»		
154	Контрольная работа № 3 по теме «Цилиндр, конус и шар».		
<b>Модуль: «Объемы тел» (40 часов)</b>			
155	Понятие объема.		
156	Объем прямоугольного параллелепипеда.		
157	Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.		
158	Объем прямой призмы и цилиндра.		
159	Объем прямой призмы и цилиндра.		
160	Объем прямой призмы и цилиндра.		
161	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.		
162	Объем наклонной призмы.		
163	Объем наклонной призмы.		
164	Объем пирамиды.		
165	Объем пирамиды.		
166	Объем конуса.		
167	Объем конуса.		
168	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Объемы тел».</b>		
169	Объем шара, шарового сегмента.		
170	Объем шарового слоя, шарового сектора.		
171	Площадь сферы.		
172	Решение задач на тему «Объем шара и его частей».		
173	Решение задач на тему «Объем шара и его частей».		
174	Контрольная работа № 5 по теме «Объем шара и площадь сферы».		
<b>Модуль: «Итоговое повторение» (60 часов)</b>			
175	Решение задач по теме «Векторы».		

176	Решение задач по теме «Векторы».		
177	Решение задач по теме «Многогранники».		
178	Решение задач по теме «Многогранники».		
179	Решение задач по теме «Многогранники».		
180	Решение задач по теме «Тела вращения».		
181	Решение задач по теме «Тела вращения».		
182	Решение задач по теме «Объемы».		
183	Решение задач по теме «Объемы».		
184	Степенная, показательная, логарифмическая функции.		
185	Степенная, показательная, логарифмическая функции.		
186	Степенная, показательная, логарифмическая функции.		
187	Степенная, показательная, логарифмическая функции.		
188	Показательные, логарифмические уравнения и неравенства.		
189	Показательные, логарифмические уравнения и неравенства.		
190	Показательные, логарифмические уравнения и неравенства.		
191	Показательные, логарифмические уравнения и неравенства.		
192	Показательные, логарифмические уравнения и неравенства.		
193	Показательные, логарифмические уравнения и неравенства.		
194	Тригонометрические уравнения и неравенства.		
195	Тригонометрические уравнения и неравенства.		
196	Тригонометрические уравнения и неравенства.		
197	Тригонометрические уравнения и неравенства.		
198	Тригонометрические уравнения и неравенства.	май	
199	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ		
200	Решение текстовых задач.		
201	Решение текстовых задач.		
202	Решение текстовых задач.		
203	Решение текстовых задач		
204	Решение текстовых задач		

### Критерии оценивания контрольных работ:

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- решение не содержит неверных математических утверждений (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках и чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным



объектом проверки);

- выполнено без недочетов не менее трех четвертых заданий.

**Отметка «3»** ставится, если:

➤ допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме,

- без недочетов выполнено не менее половины работы.

**Отметка «2»** ставится, если:

➤ допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;

- правильно выполнено менее половины работы.