

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Приморского края**

**Администрация Спасского муниципального**

**района**

**МБОУ «СОШ № 8»с. Спасское Спасского района"**

**РАССМОТРЕНО**

На заседании школьного  
методического  
объединения учителей  
математики, физики,  
информатики

Протокол №1  
от 29 августа 2023г.

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора по  
УВР



Пилипенко  
Т.А.

от «31» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом директора школы  
№ *85-а*  
от «31» августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Алгебра и начало математического анализа.**

**Углубленный уровень»**

для учащихся 10 – 11 классов

**с. Спасское 2023**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для учащихся 10 - 11 класса разработана на основе:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 (в ред. от 29.06.2017)
- Примерная основная общеобразовательная программа среднего общего образования по математике. Углубленный уровень. (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016г. № 2/16-з)
- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «СОШ № 8» с. Спасское;
- положения МБОУ «СОШ № 8» с. Спасское о разработке рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) протокол от 17.10.2019г.:

Данная рабочая программа ориентирована на использование учебников по «Алгебре и началам анализа, геометрии 10-11 базовый и углубленный уровни», авторы Мордкович А.Г. и др. и «Геометрия 10-11 базовый и углубленный уровни», авторы Атанасян Л. С. и др.

**В учебном плане школы на изучение математики:**

- 10 класс- 6 часа в неделю, 204 часа за год( в том числе на алгебру: 136 ч; на геометрию: 68 ч).

- 11 класс- 6 часа в неделю, 204 часа за год( в том числе на алгебру: 136 ч; на геометрию: 68 ч).

**Цели** освоения программы углубленного уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

### Планируемые результаты освоения курса математика

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

Личностные: 1) формулирование и объяснение собственной позиции в конкретных ситуациях общественной жизни на основе полученных знаний с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей, прав и обязанностей гражданина 2) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение

распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; 3) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; 4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; 5) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; 6) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества; 7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные: 1) находить и извлекать информацию в различном контексте; объяснять и описывать явления на основе полученной информации; анализировать и интегрировать полученную информацию; формулировать проблему, интерпретировать и оценивать её; делать выводы, строить прогнозы, предлагать пути решения; 2) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; 3) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; 5) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; 6) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; 7) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; 8) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

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	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Свободно оперировать <u>&lt;5&gt;</u> 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов <a href="#">раздела II</a>;</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.</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>

	<p>реальных процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
<b>Числа и выражения</b>	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов <a href="#">раздела II</a>;</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> <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</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> <li>В повседневной жизни и при изучении других предметов: <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> </li> </ul>	<p>комплексной переменной как геометрические преобразования</p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></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> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов <a href="#">раздела II</a>;</li> <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> <li>—</li> </ul>

	<p>равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 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> </ul>	
--	--	--

	- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
<b>Функции</b>	<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> <p>- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>- применять при решении задач преобразования графиков функций;</p>	<p>- Достижение результатов <a href="#">раздела II</a>;</p> <p>- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p> <p>- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</p> <p>—</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <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 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;</li> <li>- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>- исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов <a href="#">раздела II</a>;</li> <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</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 уметь их применять при решении задач;</li> <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</li> </ul>	<p>Достижение результатов <a href="#">раздела II</a>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 эмпирических и теоретических распределений;</li> <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> </ul>

	<p>измерения вероятностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
<b>Текстовые задачи</b>	<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>–</p>	<p>– Достижение результатов <a href="#">раздела II</a></p>
<b>Геометрия</b>	<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</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</li> </ul>

	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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</li> </ul>	<p>задачи свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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:</li> </ul>
--	--	---

	<p>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> <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</li> </ul>	<p>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>
--	--	---

	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	
<b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b>	<p>Владеть понятиями векторы и их координаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов <a href="#">раздела II</a>;</li> <li>- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <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><i>История математики</i></b>	<p>Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать роль математики в</li> </ul>	<p>Достижение результатов <a href="#">раздела II</a></p>

	развитии России	
<b>Методы математик и</b>	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 <a href="#">раздела II</a> ; - применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

<5> 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.

### **Углубленный уровень**

#### **Алгебра и начала анализа.**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*

Радиианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .*

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Простейшие системы тригонометрических уравнений. Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.



*Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.

*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

*Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.*

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

*Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

## Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

*Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы.

*Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число.

Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. *Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

## **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых 366 наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

*Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. *Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

## Содержание программы

### 10 класс

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

**Числовые функции.** Определение числовой функции, способы ее задания, свойства функций. Периодические и обратные функции.

**Тригонометрические функции.** Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства

и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

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

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

**Комплексные числа.** Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа на координатной плоскости. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

**Производная.** Определение числовой последовательности и способы ее задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

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

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

**Некоторые сведения из планиметрии.** Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

**Введение (Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из теорем).** Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол

между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.

**Многогранники.** Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

**Заключительное повторение курса геометрии 10 класса.** Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

## Содержание программы

### 11 класс

**Вводное повторение.** Функции. Тригонометрические уравнения и методы решения. Тригонометрические формулы. Производная и ее применение. Комбинаторные задачи.

**Многочлены.** Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

**Степени и корни. Степенные функции.** Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа. Функции корня  $n$ -ой степени из действительного числа, их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корня  $n$ -й степени.

**Показательная и логарифмическая функции.** Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, её свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

**Первообразная и интеграл.** Первообразная. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.** Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

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

**Повторение и систематизация учебного материала курса алгебры и начал математического анализа 11 класса.** Многочлены. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции. Первообразная и интеграл. Уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств.

**Векторы в пространстве.** Прямоугольная система координат в пространстве. Векторы в пространстве. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.

**Метод координат в пространстве.** Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Координаты вектора. Длина вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве.

**Цилиндр, конус, шар.** Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр, конус. Поворот. Фигуры вращения. Вписанные и описанные цилиндры. Сечения цилиндра плоскостью. Эллипс. Вписанные и описанные конусы. Конические сечения. Симметрия пространственных фигур (центральная, осевая, зеркальная). Движение пространства, виды движений. Элементы симметрии многогранников и круглых тел. Примеры симметрии в окружающем мире.

**Объемы.** Объем и его свойства. Принцип Кавальери. Формулы объема параллелепипеда, призмы, пирамиды. Формулы объема цилиндра, конуса, шара и его частей. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности многогранника. Формулы площади поверхности цилиндра, конуса, шара и

его частей.

**Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии 11 класса.** Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул и свойств.

## **Тематический план по математике**

**10 класс**



	Раздел	Количество учебных часов	Контрольные работы (стандартизированные), зачеты лабораторные работы, практические работы
<b>Алгебра и начала математического анализа</b>			
1.	Повторение материала 7-9 классов	3	1
2.	Действительные числа	12	1
3.	Числовые функции	10	1
4.	Тригонометрические функции	24	2
5.	Тригонометрические уравнения	10	1
6.	Преобразование тригонометрических выражений	21	1
7.	Комплексные числа	9	1
8.	Производная	29	1
9.	Комбинаторика и вероятность	7	-
10.	Обобщающее повторение	11	1
<b>Геометрия</b>			
11.	Некоторые сведения из планиметрии	7	-
12.	Введение (Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из теорем)	3	-
13.	Параллельность прямых и плоскостей	16	-
14.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	1
15.	Многогранники	14	1
16.	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	11	-
17.	Итого	204	12

### Тематический план по математике

#### 11 класс

	Раздел	Количество учебных часов	Контрольные работы (стандартизированные), лабораторные работы, практические работы
<b>Алгебра и начала математического анализа</b>			
1.	Вводное повторение	4	1
2.	Многочлены	10	1
3.	Степени и корни. Степенные функции	24	2
4.	Показательная и логарифмическая функции	31	1
5.	Первообразная и интеграл	9	1
6.	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	9	
7.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33	1
8.	Повторение и систематизация учебного материала курса алгебры и начал математического анализа 11 класса	16	1
<b>Геометрия</b>			
9.	Векторы в пространстве	6	1
10.	Метод координат в пространстве	15	1
11.	Цилиндр, конус, шар	16	1
12.	Объемы	17	1
13.	Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии 11 класса	14	
14.	Итого	204	12

**Календарно-тематическое планирование по математике(углубленный уровень)  
10 класс 2022-2023 учебный год**

№	Наименование раздела, темы (общее количество часов)		
	Тема урока		
1.	Решение уравнений и неравенств.		
2.	Решение уравнений и неравенств.		
3.	Решение текстовых задач.		
4.	Натуральные и целые числа.		
5.	Натуральные и целые числа.		
6.	Натуральные и целые числа.		
7.	Рациональные числа.		
8.	Иррациональные числа.		
9.	Иррациональные числа.		
10.	Множество действительных чисел.		
11.	Модуль действительного числа.		
12.	Модуль действительного числа.		
13.	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»</i>		
14.	Метод математической индукции.		
15.	Метод математической индукции.		
16.	Определение числовой функции и способы ее задания.		
17.	Определение числовой функции и способы ее задания.		
18.	Свойства функций.		
19.	Свойства функций.		

20.	Свойства функций.		
21.	Периодические функции.		
22.	Обратные функции.		
23.	Обратные функции.		
24.	<i>Обобщающий урок по теме «Числовые функции»</i>		
25.	<i>Зачет № 1. по теме «Числовые функции»</i>		
26.	Числовая окружность.		
27.	Числовая окружность.		
28.	Числовая окружность на координатной плоскости.		
29.	Числовая окружность на координатной плоскости.		
30.	Синус и косинус. Тангенс и котангенс.		
31.	Синус и косинус. Тангенс и котангенс.		
32.	Синус и косинус. Тангенс и котангенс.		
33.	Тригонометрические функции числового аргумента.		
34.	Тригонометрические функции числового аргумента.		
35.	Тригонометрические функции углового аргумента.		
36.	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.		
37.	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.		
38.	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.		
39.	Построение графика функции $y = mf(x)$ .		
40.	Построение графика функции $y = mf(x)$ .		
41.	Построение графика функции $y = f(kx)$ .		
42.	Построение графика функции $y = f(kx)$ .		
43.	Контрольная работа № 3 по теме «Тригонометрические функции»		

44.	График гармонического колебания.		
45.	Функции $y = tgx$ , $y = ctgx$ , их свойства и графики.		
46.	Функции $y = tgx$ , $y = ctgx$ , их свойства и графики.		
47.	Обратные тригонометрические функции.		
48.	Обратные тригонометрические функции.		
49.	Обратные тригонометрические функции.		
50.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.		
51.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.		
52.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.		
53.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.		
54.	Методы решения тригонометрических уравнений.		
55.	Методы решения тригонометрических уравнений.		
56.	Методы решения тригонометрических уравнений.		
57.	Методы решения тригонометрических уравнений.		
58.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.		
59.	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»		
60.	Зачет №3 «Тригонометрические уравнения и неравенства»		
61.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.		
62.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.		
63.	Тангенс суммы и разности аргументов.		
64.	Тангенс суммы и разности аргументов.		
65.	Формулы приведения.		
66.	Формулы приведения.		
67.	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.		

68.	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.		
69.	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.		
70.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.		
71.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.		
72.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.		
73.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.		
74.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.		
75.	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ .		
76.	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).		
77.	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).		
78.	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).		
79.	Обобщающий урок по теме «Преобразование тригонометрических выражений»		
80.	Зачет №4 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»		
81.	Комплексные числа и арифметические операции над ними.		
82.	Комплексные числа и арифметические операции над ними.		
83.	Комплексные числа и координатная плоскость.		
84.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.		
85.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.		
86.	Комплексные числа и квадратные уравнения.		
87.	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.		
88.	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.		
89.	Контрольная работа № 4 по теме «Комплексные числа»		

90.	Числовые последовательности.		
91.	Числовые последовательности.		
92.	Предел числовой последовательности.		
93.	Предел числовой последовательности.		
94.	Предел функции.		
95.	Предел функции.		
96.	Определение производной.		
97.	Определение производной.		
98.	Вычисление производных		
99.	Вычисление производных		
100.	Вычисление производных		
101.	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.		
102.	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.		
103.	Уравнение касательной к графику функции.		
104.	Уравнение касательной к графику функции.		
105.	Уравнение касательной к графику функции.		
106.	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Производная»</i>		
107.	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Производная»</i>		
108.	Применение производной для исследования функций.		
109.	Применение производной для исследования функций.		
110.	Применение производной для исследования функций.		
111.	Построение графиков функций.		
112.	Построение графиков функций.		
113.	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.		

114.	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.		
115.	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.		
116.	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.		
117.	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.		
118.	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.		
119.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.		
120.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.		
121.	Обобщающий урок по теме «Производная»		
122.	Зачет №7 по теме «Производная»		
123.	Случайные события и их вероятности.		
124.	Случайные события и их вероятности.		
125.	Случайные события и их вероятности.		
126.	Тригонометрические функции <b>Обобщающее повторение</b>		
127.	Преобразование тригонометрических выражений		
128.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.		
129.	<i>Итоговая контрольная работа.</i>		
130.	<i>Итоговая контрольная работа.</i>		
131.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств		
132.	Производная		
133.	Применение производной для исследования функций		
134.	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.		
135.	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.		



136.	Комбинаторика и вероятность.		
137.	Углы и отрезки, связанные с окружностью		
138.	Углы и отрезки, связанные с окружностью		
139.	Входная диагностическая работа		
140.	Углы и отрезки, связанные с окружностью		
141.	Углы и отрезки, связанные с окружностью		
142.	Решение треугольников		
143.	Решение треугольников		
144.	Теоремы Менелая и Чебы.		
145.	<i>Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии.</i>		
146.	<i>Первые следствия из аксиом стереометрии</i>		
147.	<i>Первые следствия из аксиом стереометрии</i>		
148.	Параллельность прямых, прямой и плоскости		
149.	Параллельность прямых, прямой и плоскости		
150.	Параллельность прямых, прямой и плоскости		
151.	Параллельность прямых, прямой и плоскости		
152.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.		
153.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.		
154.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.		
155.	<i>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей» (20 мин.)</i>		
156.	Параллельность плоскостей		
157.	Параллельность плоскостей		
158.	Тетраэдр и параллелепипед.		

159.	Тетраэдр и параллелепипед.		
160.	Тетраэдр и параллелепипед.		
161.	Тетраэдр и параллелепипед.		
162.	<i>Зачет № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</i>		
163.	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости.</i>		
164.	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости.</i>		
165.	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости.</i>		
166.	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости.</i>		
167.	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости.</i>		
168.	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		
169.	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		
170.	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		
171.	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		
172.	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		
173.	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		
174.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.		
175.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.		
176.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.		
177.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.		
178.	Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»		
179.	Зачет №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».		
180.	Понятие многогранника. Призма.		
181.	Понятие многогранника. Призма.		
182.	Понятие многогранника. Призма.		

183.	Пирамида		
184.	Пирамида		
185.	Пирамида		
186.	Пирамида		
187.	Правильные многогранники		
188.	Правильные многогранники		
189.	Правильные многогранники		
190.	Правильные многогранники		
191.	Правильные многогранники		
192.	Обобщающий урок по теме «Многогранники».		
193.	Зачет №6 по теме «Многогранники»		
194.	Решение треугольников		
195.	Решение треугольников		
196.	Теоремы Менелая и Чева.		
197.	Эллипс, гипербола, парабола.		
198.	Эллипс, гипербола, парабола.		
199.	Параллельность прямых и плоскостей		
200.	Перпендикулярность прямых и плоскостей		
201.	Перпендикулярность прямых и плоскостей		
202.	Многогранники		
203.	Многогранники		
204.	Многогранники		

**Календарно-тематическое планирование по математике (углубленный уровень)  
в 11 классе 2023-2024 учебный год**

№	Наименование раздела, темы (общее количество часов)		
	Тема урока	Дата	
		11а	11б
1.	Повторение курса 10 класса. Преобразование тригонометрических выражений.	05.09.23	01.09.23
2.	Повторение курса 10 класса. Производная.	05.09.23	05.09.23
3.	Повторение курса 10 класса. Уравнения и неравенства.	06.09.23	06.09.23
4.	Входная контрольная работа	06.09.23	06.09.23
5.	Многочлены от одной переменной. Арифметические действия.	12.09.23	08.09.23
6.	Деления многочлена на многочлен	12.09.23	12.09.23
7.	Разложение многочлена на множители.	13.09.23	13.09.23
8.	Многочлены от нескольких переменных по двум новым формулам.	13.09.23	13.09.23
9.	Однородные многочлены	19.09.23	15.09.23
10.	Однородные системы уравнений. Симметрические многочлены.	19.09.23	19.09.23
11.	Уравнения высших степеней. Два метода.	20.09.23	20.09.23
12.	Отыскание рациональных корней	20.09.23	20.09.23
13.	Функционально-графические методы решения.	26.09.23	22.09.23
14.	Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа	26.09.23	26.09.23
15.	Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа	27.09.23	27.09.23
16.	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»	27.09.23	27.09.23
17.	Функции вида $y = a \cdot x^n$ равно корень $n$ -й степени из $x$ , их свойства и графики	03.10.23	29.09.23

18.	Функции вида $y = x^n$ равно корень $n$ -й степени из $x$ , их свойства и графики	03.10.23	03.10.23
19.	Функции вида $y = x^n$ равно корень $n$ -й степени из $x$ , их свойства и графики	04.10.23	04.10.23
20.	Свойства корня $n$ -й степени. Арифметические операции над корнями.	04.10.23	04.10.23
21.	Свойства корня $n$ -й степени. Еще два свойства.	10.10.23	06.10.23
22.	Свойства корня $n$ -й степени	10.10.23	10.10.23
23.	Преобразование выражений, содержащих радикалы	11.10.23	11.10.23
24.	Преобразование выражений, содержащих радикалы	11.10.23	11.10.23
25.	Преобразование выражений, содержащих радикалы	17.10.23	13.10.23
26.	Преобразование выражений, содержащих радикалы	17.10.23	17.10.23
27.	Обобщение о теме «Степени и корни»	18.10.23	18.10.23
28.	Зачет №2 по теме «Степени и корни»	18.10.23	18.10.23
29.	Понятие степени с любым рациональным показателем	24.10.23	20.10.23
30.	Понятие степени с любым рациональным показателем	24.10.23	24.10.23
31.	Понятие степени с любым рациональным показателем	25.10.23	25.10.23
32.	Степенные функции, их свойства и графики	25.10.23	25.10.23
33.	Степенные функции, их свойства и графики	07.11.23	27.10.23
34.	Степенные функции, их свойства и графики	07.11.23	07.11.23
35.	Степенные функции, их свойства и графики	08.11.23	08.11.23
36.	Извлечение корней из комплексных чисел	08.11.23	08.11.23
37.	Извлечение корней из комплексных чисел	14.11.23	10.11.23
38.	Зачет №3 по теме «Степенные функции»	14.11.23	14.11.23
39.	Показательная функция, ее свойства и график	15.11.23	15.11.23
40.	Показательная функция, ее свойства и график	15.11.23	15.11.23

41.	Показательная функция, ее свойства и график	21.11.23	17.11.23
42.	Показательные уравнения	21.11.23	21.11.23
43.	Показательные уравнения	22.11.23	22.11.23
44.	Показательные уравнения	22.11.23	22.11.23
45.	Показательные неравенства	28.11.23	24.11.23
46.	Показательные неравенства	28.11.23	28.11.23
47.	Понятие логарифма	29.11.23	29.11.23
48.	Понятие логарифма	29.11.23	29.11.23
49.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	05.12.23	01.12.23
50.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	05.12.23	05.12.23
51.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	06.12.23	06.12.23
52.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	06.12.23	06.12.23
53.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	12.12.23	08.12.23
54.	Свойства логарифмов	12.12.23	12.12.23
55.	Свойства логарифмов	13.12.23	13.12.23
56.	Свойства логарифмов	13.12.23	13.12.23
57.	Свойства логарифмов	19.12.23	15.12.23
58.	Контрольная работа №2 по теме «Свойства логарифмов»	19.12.23	19.12.23
59.	Логарифмические уравнения	20.12.23	20.12.23
60.	Логарифмические уравнения	20.12.23	20.12.23
61.	Логарифмические уравнения	26.12.23	22.12.23
62.	Логарифмические уравнения	26.12.23	26.12.23

63.	Логарифмические неравенства	27.12.23	27.12.23
64.	Логарифмические неравенства	27.12.23	27.12.23
65.	Логарифмические неравенства	09.01.24	29.12.23
66.	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	09.01.24	09.01.24
67.	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	10.01.24	10.01.24
68.	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	10.01.24	10.01.24
69.	Зачет №5 по теме «Свойства логарифмов»	16.01.24	12.01.24
70.	Первообразная и неопределенный интеграл	16.01.24	16.01.24
71.	Первообразная и неопределенный интеграл	17.01.24	17.01.24
72.	Первообразная и неопределенный интеграл	17.01.24	17.01.24
73.	Определенный интеграл	23.01.24	19.01.24
74.	Определенный интеграл	23.01.24	23.01.24
75.	Определенный интеграл	24.01.24	24.01.24
76.	Определенный интеграл	24.01.24	24.01.24
77.	Определенный интеграл	30.01.24	26.01.24
78.	Контрольная работа №3 по теме «Первообразная и интеграл»	30.01.24	30.01.24
79.	Вероятность и геометрия	31.01.24	31.01.24
80.	Вероятность и геометрия	31.01.24	31.01.24
81.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	06.02.24	02.02.24
82.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	06.02.24	06.02.24
83.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	07.02.24	07.02.24
84.	Статистические методы обработки информации	07.02.24	07.02.24
85.	Статистические методы обработки информации	13.02.24	09.02.24

86.	Гауссова кривая. Закон больших чисел	13.02.24	13.02.24
87.	Гауссова кривая. Закон больших чисел	14.02.24	14.02.24
88.	Равносильность уравнений	14.02.24	14.02.24
89.	Равносильность уравнений	20.02.24	16.02.24
90.	Равносильность уравнений	20.02.24	20.02.24
91.	Равносильность уравнений	21.02.24	21.02.24
92.	Общие методы решения уравнений	21.02.24	21.02.24
93.	Общие методы решения уравнений	27.02.24	27.02.24
94.	Общие методы решения уравнений	27.02.24	28.02.24
95.	Равносильность неравенств	28.02.24	28.02.24
96.	Равносильность неравенств	28.02.24	05.03.24
97.	Равносильность неравенств	05.03.24	06.03.24
98.	Уравнения и неравенства с модулями	05.03.24	06.03.24
99.	Уравнения и неравенства с модулями	06.03.24	12.03.24
100.	Уравнения и неравенства с модулями	06.03.24	13.03.24
101.	Контрольная работа №4 по теме «Уравнения и неравенства»	12.03.24	13.03.24
102.	Контрольная работа №4 по теме «Уравнения и неравенства»	12.03.24	15.03.24
103.	Иррациональные уравнения и неравенства	13.03.24	19.03.24
104.	Иррациональные уравнения и неравенства	13.03.24	20.03.24
105.	Иррациональные уравнения и неравенства	19.03.24	20.03.24
106.	Уравнения и неравенства с двумя переменными	19.03.24	22.03.24
107.	Уравнения и неравенства с двумя переменными	20.03.24	02.04.24
108.	Доказательство неравенств	20.03.24	03.04.24
109.	Доказательство неравенств	02.04.24	03.04.24



110.	Доказательство неравенств	02.04.24	05.04.24
111.	Системы уравнений	03.04.24	09.04.24
112.	Системы уравнений	03.04.24	10.04.24
113.	Системы уравнений	09.04.24	10.04.24
114.	Системы уравнений	09.04.24	12.04.24
115.	Обобщение по теме по теме «Системы уравнений и неравенств»	10.04.24	16.04.24
116.	Зачет №8 по теме «Системы уравнений и неравенств»	10.04.24	17.04.24
117.	Задачи с параметрами	16.04.24	17.04.24
118.	Задачи с параметрами	16.04.24	19.04.24
119.	Задачи с параметрами	17.04.24	23.04.24
120.	Задачи с параметрами	17.04.24	24.04.24
121.	Решение задач по теме «Многочлены»	23.04.24	24.04.24
122.	Решение задач по теме «Многочлены»	23.04.24	26.04.24
123.	Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»	24.04.24	03.05.24
124.	Решение задач по теме «Степени и корни. Степенные функции»	24.04.24	07.05.24
125.	Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»	07.05.24	08.05.24
126.	Решение задач по теме «Показательная и логарифмическая функции»	07.05.24	08.05.24
127.	Итоговая контрольная работа	08.05.24	14.05.24
128.	Итоговая контрольная работа	08.05.24	15.05.24
129.	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»	14.05.24	15.05.24
130.	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	14.05.24	17.05.24
131.	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	15.05.24	21.05.24
132.	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений	15.05.24	21.05.24

	и неравенств»		
133.	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	21.05.24	22.05.24
134.	Решение тестовых заданий	21.05.24	22.05.24
135.	Решение тестовых заданий	22.05.24	24.05.24
136.	Решение тестовых заданий	22.05.24	24.05.24
137.	Понятие вектора. Равенство векторов	04.09.23	04.09.23
138.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	07.09.23	07.09.23
139.	Умножение вектора на число	11.09.23	11.09.23
140.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	14.09.23	14.09.23
141.	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	18.09.23	18.09.23
142.	Зачет №1 по теме "Векторы в пространстве"	21.09.23	21.09.23
143.	Прямоугольная система координат в пространстве	25.09.23	25.09.23
144.	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	28.09.23	28.09.23
145.	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	02.10.23	02.10.23
146.	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	05.10.23	05.10.23
147.	Простейшие задачи в координатах	09.10.23	09.10.23
148.	Простейшие задачи в координатах	12.10.23	12.10.23
149.	Простейшие задачи в координатах	16.10.23	16.10.23
150.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	19.10.23	19.10.23
151.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	23.10.23	23.10.23
152.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	26.10.23	26.10.23
153.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	09.11.23	09.11.23
154.	Движения. Решение задач по теме «Движения»	13.11.23	13.11.23

155.	Движения. Решение задач по теме «Движения»	16.11.23	16.11.23
156.	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	20.11.23	20.11.23
157.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	23.11.23	23.11.23
158.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	27.11.23	27.11.23
159.	Зачет №4 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»	30.11.23	30.11.23
160.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	04.12.23	04.12.23
161.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	07.12.23	07.12.23
162.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	11.12.23	11.12.23
163.	Усеченный конус	14.12.23	14.12.23
164.	Сфера. Уравнение сферы	18.12.23	18.12.23
165.	Взаимное расположение сферы и плоскости	21.12.23	21.12.23
166.	Касательная плоскость к сфере	25.12.23	25.12.23
167.	Площадь сферы	28.12.23	28.12.23
168.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	11.01.24	11.01.24
169.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	15.01.24	15.01.24
170.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	18.01.24	18.01.24
171.	Обобщение и решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	22.01.24	22.01.24
172.	Обобщение и решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	25.01.24	25.01.24
173.	Понятие объема	29.01.24	29.01.24
174.	Зачет №6 по теме «Цилиндр, конус, шар»	01.02.24	01.02.24
175.	Объем прямоугольного параллелепипеда	05.02.24	05.02.24
176.	Объем прямой призмы	08.02.24	08.02.24
177.	Объем прямой призмы	12.02.24	12.02.24

178.	Объем цилиндра	15.02.24	15.02.24
179.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	19.02.24	19.02.24
180.	Объем наклонной призмы	22.02.24	22.02.24
181.	Объем пирамиды	26.02.24	26.02.24
182.	Объем конуса	29.02.24	29.02.24
183.	Решение задач на вычисление объемов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса	04.03.24	04.03.24
184.	Решение задач на вычисление объемов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса	07.03.24	07.03.24
185.	Объем шара	11.03.24	11.03.24
186.	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	14.03.24	14.03.24
187.	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	18.03.24	18.03.24
188.	Площадь сферы	21.03.24	21.03.24
189.	Площадь сферы	01.04.23	01.04.23
190.	Зачет №7 по теме «Объемы»	04.04.23	04.04.23
191.	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	08.04.23	08.04.23
192.	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	11.04.23	11.04.23
193.	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	15.04.23	15.04.23
194.	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	18.04.23	18.04.23
195.	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	22.04.23	22.04.23
196.	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	25.04.23	25.04.23
197.	Решение задач по теме «Объемы»	02.05.24	02.05.24
198.	Решение задач по теме «Объемы»	06.05.24	06.05.24
199.	Решение задач по теме «Объемы»	13.05.24	13.05.24
200.	Обобщающий урок по курсу геометрии 11 класса	16.05.24	16.05.24

201.	Решение тестовых заданий	20.05.24	20.05.24
202.	Решение тестовых заданий	20.05.24	20.05.24
203.	Решение тестовых заданий	23.05.24	23.05.24
204.	Решение тестовых заданий	23.05.24	23.05.24

