

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА №9 им. В. С. Кашук ХУТОРА ПРИВОЛЬНЫЙ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАВКАЗСКИЙ РАЙОН**

УТВЕРЖДЕНО  
решением педагогического совета  
от \_\_\_\_\_ года протокол № 1  
Председатель  
\_\_\_\_\_ О.В. Столяревская

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По математике (профильный уровень)

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11

Количество часов 6 часов в неделю, 204 часа в год (408 всего)

Учитель А.В. Коцарева

Программа разработана на основе  
примерной основной общеобразовательной программы среднего общего  
образования (ООПСО)

В соответствии с ФГОС СОО, приказ Министерства образования и науки РФ от  
17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного  
образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и  
дополнениями 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.)

Учебник: геометрия 10-11 класс, Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов и др. -М.:  
Просвещение, 2016.;Алгебра и начала анализа 10-11 классы, Ш.А.Алимов,  
Ю.М.Колягин и др.- М.: Просвещение, 2016.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

### 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика»:

**Таблица 1 Требования к результатам освоения обучающимися ООП СОО**

<i>Личностные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Предметные результаты</i>
<p>Включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.</li> <li>• готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;</li> <li>• сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных</li> </ul>	<p>Включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (далее УУД) - регулятивные, познавательные, коммуникативные;</li> <li>• способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике;</li> <li>• самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками;</li> </ul>	<p>Включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях;</li> <li>• формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях,</li> </ul>

<p>отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• построение индивидуальной образовательной траектории.</li> </ul>	<p>типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.</p>
---	---	---

### **Личностные результаты освоения ООП СОО нацелены на формирование:**

- российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
  - готовности к служению Отечеству, его защите;
  - мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
  - основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
  - толерантного сознания и поведение в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
  - навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
  - нравственного сознания и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
  - готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному

образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятия вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умения оказывать первую помощь;
- осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретения опыта эколого-направленной деятельности;
- ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметные результаты освоения обучающимися учебных предметов, включая учебный предмет «Математика», в рамках реализации ООП СОО:**

- 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 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;

- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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.

Достижение планируемых метапредметных результатов будет обеспечено реализацией программы развития универсальных учебных действий (далее УУД) через содержание и вариативные способы деятельности на всех учебных предметах, включая учебный предмет «Математика».

***В сфере развития регулятивных универсальных учебных действий***

<b>Выпускник научится:</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;</li> <li>• самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;</li> <li>• планировать пути достижения целей;</li> <li>• устанавливать целевые приоритеты;</li> <li>• уметь самостоятельно контролировать своё время и управлять им;</li> <li>• принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;</li> <li>• осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;</li> <li>• построению жизненных планов во временной перспективе;</li> <li>• при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;</li> <li>• выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;</li> <li>• основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности</li> <li>• в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</li> <li>• осуществлять познавательную рефлексия в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;</li> <li>• адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического</li> </ul>

<p>произвольного внимания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации;</li> <li>• основам прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса.</li> </ul>	<p>или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;</li> <li>• основам саморегуляции эмоциональных состояний;</li> <li>• прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.</li> </ul>
---	--

***В сфере развития коммуникативных универсальных учебных действий***

<b>Выпускник научится:</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;</li> <li>• формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;</li> <li>• устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;</li> <li>• аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;</li> <li>• задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;</li> <li>• осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей в сотрудничестве;</li> <li>• учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;</li> <li>• понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;</li> <li>• продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;</li> <li>• брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);</li> <li>• оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной</li> </ul>

необходимую взаимопомощь;

- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, решения различных коммуникативных задач;
- владеть устной и письменной речью;
- строить монологическое контекстное высказывание;
- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия;
- планировать общие способы работы;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- основам коммуникативной рефлексии;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей;
- отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи.

деятельности;

- осуществлять коммуникативную рефлексия как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
- в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.

***В сфере развития познавательных универсальных учебных действий***

<b>Выпускник научится:</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• основам реализации проектно-исследовательской деятельности;</li><li>• проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;</li><li>• осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;</li><li>• создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;</li><li>• осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</li><li>• давать определение понятиям;</li><li>• устанавливать причинно-следственные связи;</li><li>• осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений;</li><li>• обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;</li><li>• осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;</li><li>• строить классификацию на основе отрицания;</li><li>• строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;</li><li>• объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• основам рефлексивного чтения;</li><li>• ставить проблему, аргументировать её актуальность;</li><li>• самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;</li><li>• выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;</li><li>• организовывать исследование с целью проверки гипотез;</li><li>• делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.</li></ul>



<p>ходе исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● основам ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения;</li> <li>● структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий;</li> <li>● работать с метафорами — понимать переносный смысл выражений, понимать и употреблять обороты речи, построенные на скрытом уподоблении, образном сближении слов.</li> </ul>	
---	--

**Предметные результаты** освоения ООП СОО для учебных предметов, в том числе «Математика», на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

- понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий; принятие этических аспектов информационных технологий;

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

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

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

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

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

## 10 класс

### Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства.

#### **Выпускник научится:**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
- находить значения корня натуральной степени, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач;
- понимать геометрическую интерпретацию натуральных, целых, рациональных, действительных чисел.

#### **Выпускник научится:**

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать рациональные, иррациональные

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- свободно определять тип и выбирать метод решения уравнений и неравенств иррациональных уравнений и неравенств
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.

### Тригонометрические выражения.

#### **Выпускник научится:**

- применять понятия синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа;
- доказывать основные тригонометрические тождества;
- использовать формулы приведения; синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов; синуса и косинуса двойного угла при преобразованиях простейших тригонометрических выражений.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- преобразовывать тригонометрические выражения различной сложности

### Тригонометрические функции и их графики

#### **Выпускник научится:**

- 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; и уметь применять эти понятия при решении задач;

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков; описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций; находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.
- научиться выводить и применять формулы половинного угла.
- выполнять преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- выражать тригонометрические функции через тангенс половинного аргумента;
- научиться описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

### **Решение тригонометрических уравнений и неравенств.**

**Выпускник научится:**

- решать тригонометрические уравнения различными методами;
- решать простейшие тригонометрические неравенства.

**Выпускник получит возможность научиться**

- оперировать понятиями арксинус, арккосинус, арктангенс числа;
- оперировать формулами для решения сложных тригонометрических уравнений.

### **Комплексные числа.**

**Выпускник научится:**

- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- решать уравнения и неравенства с комплексными корнями

### **Степенная функция. Степени и корни.**

**Выпускник научится:**

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- различать функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики;
- оперировать степенью с действительным показателем.

### **Показательная и логарифмическая функции. Показательные уравнения и неравенства.**

#### **Выпускник научится:**

- владеть понятиями показательная и логарифмическая функции; строить их графики и уметь применять свойства функций при решении задач.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- выполнять преобразования комбинированных логарифмических и показательных выражений;
- вычислять наибольшее и наименьшее значение показательной и логарифмической функций.

### **Комбинаторика и вероятность.**

#### **Выпускник научится:**

- владеть понятиями размещение, перестановка, сочетание и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей (включая формулы полной вероятности и формулы Байеса);
- иметь представление о случайной величине (ее характеристики, их вычисление в дискретном случае).

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- применять математические методы при решении содержательных задач.

### **Аксиомы геометрии и их следствия.**

#### **Выпускник научится:**

- понимать аксиоматический способ построения геометрии, различать основные фигуры в пространстве, способы их обозначения, применять формулировки аксиом стереометрии их для решения простейших задач;
- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;
- различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать аксиомы и следствия из них при решении задач логического характера;
- изображать точки, прямые и плоскости на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.

### **Параллельность прямых и плоскостей.**

**Выпускник научится:**

- распознавать на чертежах и моделях пересекающиеся, параллельные прямые, пересекающие плоскость и параллельные ей; параллельные и пересекающиеся плоскости;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и геометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- научиться изображать пространственные фигуры на плоскости в параллельной проекции.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.****Выпускник научится:**

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументируя свои суждения;
- решать задачи на перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве, применять свойства перпендикулярных прямых и плоскостей.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- познакомится с понятием центрального проектирования и научится изображать пространственные фигуры на плоскости в центральной проекции.

**Многогранники.****Выпускник научится:**

- строить развертку;
- применять понятие многогранные углы;
- решать задачи с выпуклыми многогранниками, теоремой Эйлера;
- применять понятия: усеченная пирамида, наклонная призма;
- видеть симметрии в призме и пирамиде. Применить знания о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная), приводить примеры симметрий в окружающем мире;
- решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении планиметрические факты и методы.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- строить сечения многогранников; моделировать многогранники.

11 класс

**Многочлены.**

**Выпускник научится:**

- выполнять арифметические операции над многочленами;
- использовать теорему Безу при делении многочленов; - находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- выполнять арифметические операции над многочленами от нескольких переменных;
- выделять симметрические многочлены, однородные многочлены, решать уравнения высших степеней.

**Уравнения, неравенства, системы.****Выпускник научится:**

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы, в том числе некоторые виды уравнений 3 и 4 степеней;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

**Выпускник получит возможность научиться**

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.

**Элементы теории множеств и математической логики****Выпускник научится:**

- Свободно оперировать 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; задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

### **Выпускник получит возможность научиться**

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

## **Производная и ее применение.**

### **Выпускник научится:**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- применять решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа

## **Первообразная, интеграл.**

### **Выпускник научится:**

- Вычислять площади фигур на координатной плоскости с применением определённого интеграла.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его применениях.

## **Элементы теории вероятностей и математической статистики.**

### **Выпускник научится:**

- моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля;



- вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера;
- осуществлять практические расчеты по формулам;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах,
- овладеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач.

### **Векторы в пространстве.**

**Выпускник научится:**

- использовать известные из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, выполнять сложение, вычитание, умножение вектора на число;
- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- решать задачи на разложение вектора по трем некопланарным векторам;
- решать геометрические задачи методом координат.

### **Метод координат в пространстве. Движение.**

**Выпускник научится:**

- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- использовать формулу расстояния от точки до плоскости;
- применять понятие компланарные векторы;
- раскладывать вектор по трем некопланарным векторам.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- решать геометрические задачи методом координат.

### **Цилиндр, конус, шар.**

**Выпускник научится:**

- иметь представление о развертке цилиндра и конуса;
- владеть понятиями площадь поверхности цилиндра и конуса уметь применять их при решении задач.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- научиться моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры;
- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## Объемы тел.

### **Выпускник научится:**

- владеть понятиями объем, объемы многогранников, объемы тел вращения и применять их при решении задач.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- применять при решении задач формулы объема шара и его частей.

## **2.СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

Структура изучения математики на углубленном уровне выстраивается по тематическим блокам с чередованием учебного материала по алгебре и началам анализа и геометрии.

### **10 класс**

#### **Алгебра и начала анализа.**

##### **Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства.**

Натуральные и целые. Множества действительных чисел и их свойства. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения.

Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел.

Сравнения по модулю  $m$ . Задачи с целочисленными неизвестными.

##### **Тригонометрические выражения.**

Определение синуса и косинуса угла. Определения тангенса и котангенса угла.

Радианная 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.

Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов. Преобразование выражения  $A \sin x + B \cos x$  к виду  $C \sin(x + t)$

##### **Тригонометрические функции и их графики.**

Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. 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  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

##### **Решение тригонометрических уравнений и неравенств.**

Арксинус и арккосинус. Арктангенс и арккотангенс. Обратные тригонометрические функции, свойства и графики, их главные значения.

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства,

сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного  $t = \sin x + \cos x$ . Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

### **Комплексные числа.**

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. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом и комплексными коэффициентами.

### **Степенная функция. Степени и корни.**

Степенная функция и ее свойства и график.

Функция  $y = x^n$ . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень.

Свойства корней степени  $n$ . Корень степени  $n$  из натурального числа.

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Число  $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем. Степень с действительным показателем, свойства степени. Иррациональные уравнения. Понятие корня степени  $n$ .

### **Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.**

Показательная функция и ее свойства и график.

Простейшие показательные уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Простейшие показательные уравнения и неравенства. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

### **Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.**

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм.

Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичный логарифм (приближенные вычисления). Простейшие логарифмические уравнения. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

### **Комбинаторика и вероятность.**

Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. 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. Понятие и свойства вероятности события. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

## **Геометрия.**

### **Некоторые сведения из планиметрии. Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия.**

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. Геометрические места точек в пространстве. Наглядная стереометрия. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола. 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. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Тетраэдр. Параллелепипед. Параллельное проектирование и изображение фигур.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции.

### **Многогранники**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Перпендикулярное сечение призмы. Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. 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.

**Повторение курса математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия) за 10 класс** Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойства степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Истинные и ложные высказывания, операции над ними. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное. Способы задания. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Множества (числовые, геометрических фигур). Преобразование графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Треугольник Паскаля. 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, фактах, связанных с окружностью. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Построение сечений многогранников методом проекции. Многогранники. Решение задач с помощью векторов и координат.

## 11 класс

### Алгебра и начала анализа.

#### Многочлены

Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Уравнения высших степеней.

Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Корень многочлена. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма

делителей натурального числа. 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.

### **Уравнения, неравенства, системы.**

Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Иррациональные уравнения. 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. 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 уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул. 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. Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

### **Элементы теории множеств и математической логики**

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. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

### **Производная и ее применение**

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. 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. Приращение аргумента и приращение функции. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Правила вычисления производных (суммы, произведения, частного). Таблица производных основных элементарных функций, вычисления с помощью формул. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Дифференцирование сложной, обратной функции. Признак возрастания и убывания функции. Критические точки. 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. Решение задач на оптимизацию с помощью производной.

### **Первообразная, интеграл**

Первообразная, свойства. Неопределенный интеграл. Таблица первообразных основных элементарных функций. 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. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференцированного уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

### **Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Статистическая обработка данных. Статистические понятия дискретного ряда (мода, медиана, среднее, размах вариации, частота признака). Диаграмма, гистограмма, полигон. 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. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Вероятность и статистическая частота наступления событий. 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.

### **Функции и их графики.**

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций. Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Графики взаимнообратных функций. Обратные тригонометрические функции.

## **Геометрия**

### **Векторы в пространстве**

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. Компланарные векторы.

### **Метод координат в пространстве. Движение.**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки и координаты вектора. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс. 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. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

### **Цилиндр, конус, шар.**

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.

Уравнение сферы. Площадь сферического пояса. Развертка цилиндра и конуса.

Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения. Площадь сферы.

### **Объемы тел**

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Теоремы об отношениях объемов. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Объем шарового слоя. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового сектора. Площадь сферического пояса.



## **Повторение курса математика (алгебры и начал математического анализа, геометрия) за 10-11 классы.**

Решение практико-ориентированных задач (графики, диаграммы, таблицы, проценты, пропорции). Тождественные преобразования степеней с рациональным показателем. Тождественные преобразования иррациональных, логарифмических, тригонометрических выражений. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Решение рациональных, показательных, логарифмических неравенств, их систем (в том числе содержащих модули и параметры). Решение тригонометрических уравнений, а также содержащие модули и параметры, различными методами. Простейшие тригонометрические уравнения. 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. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Использование комбинаторики. Применение объемов при решении задач. Четырёхугольники. Треугольники. Окружность. Векторы. Площади фигур. Многогранники. Тела вращения (цилиндр, конус). Многоугольники.

### **3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ**

Раздел программы	Темы	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		10	11	

<b>Алгебра</b>	<b>Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства.</b>	<b>12</b>	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. <b>Функции и графики уметь:</b> определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по поведению и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.
	Натуральные, целые, иррациональные, рациональные.	5	
	Решение рациональных уравнений и неравенств.	7	
	<b>Тригонометрические выражения.</b>	<b>22</b>	
	Определения тригонометрических функций.	7	
	Формулы приведения, вывод, их применение.	7	
	Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений.	8	
	<b>Тригонометрические функции и их графики.</b>	<b>17</b>	
	Исследование тригонометрических функций. Построение их графиков.	9	
	<b>Решение тригонометрических уравнений и неравенств.</b>	<b>8</b>	
	Обратные тригонометрические функции	3	
	Тригонометрические уравнения	9	
	Тригонометрические неравенства.	5	
<b>Комплексные числа. Степенная функция. Степени и корни.</b>	<b>8</b>		
Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней.	<b>16</b>		
Степенная функция, ее свойства и график.	6		
<b>Показательная функция.</b>	<b>4</b>		
<b>Показательные</b>			

	<p><b>уравнения и неравенства.</b></p> <p><b>Логарифмическая функция.</b></p> <p><b>Логарифмические уравнения и неравенства.</b></p> <p>Логарифмическая функция, ее свойства и график.</p> <p>Решение логарифмических неравенств и уравнений.</p> <p><b>Многочлены.</b></p> <p><b>Уравнения, неравенства, системы.</b></p> <p>Преобразование степенных, рациональных и иррациональных, логарифмических выражений.</p> <p>Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</p> <p>Способы решения систем уравнений.</p> <p><b>Множества.</b></p> <p><b>Функции и их графики.</b></p> <p>Элементарные функции. Графики функций, содержащих модули.</p> <p>Графики сложных функций.</p> <p>Понятие предела функции. Свойства пределов.</p>	<p>6</p> <p>11</p> <p>14</p> <p>7</p> <p>7</p>	<p>10</p> <p>18</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>7</p> <p>5</p> <p>13</p> <p>3</p>	
--	---	--	---	--

			4	
			6	
<b>Математический анализ</b>	<p><b>Производная.</b> Приращение аргумента и функции. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной Уравнение касательной. Понятие о непрерывности функции. Правила вычисления производной. Дифференцирование сложной функции.</p> <p><b>Применение производной.</b> Признак возрастания (убывания). Критические точки. Максимумы и минимумы функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений. Исследование функции с применением производной.</p>		20 5 3 3 4 5 14 4 2 3 3 3	<p>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; для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.</p>
<b>Вероятность и статистика</b>	<p><b>Комбинаторика и вероятность.</b> Основные понятия. Вычисления вероятностей, использование формул. <b>Элементы теории вероятностей и математической статистики.</b></p>	12 4 8 10		<p>решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.</p>
<b>Геометрия</b>	<b>Некоторые сведения из планиметрии.</b>	12		Иметь представление об аксиоматическом методе; владеть понятием геометрические места

<p><b>Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия.</b></p> <p><b>Параллельность прямых и плоскостей.</b></p> <p>Основные определения, теоремы и следствия.</p> <p>Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости».</p> <p><b>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b></p> <p>Основные определения, теоремы и следствия.</p> <p>Трехгранный, двугранный угол.</p> <p>Многогранный угол, их свойства.</p> <p>Прямоугольный параллелепипед.</p> <p><b>Многогранники.</b></p> <p>Виды многогранников.</p> <p>Развертки.</p> <p><b>Векторы в пространстве.</b></p> <p><b>Метод координат в пространстве.</b></p> <p><b>Движение.</b></p> <p>Решение задач на доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.</p> <p>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</p> <p>Гомотетия.</p> <p><b>Цилиндр. Конус.</b></p> <p><b>Шар.</b></p> <p>Тела вращения, площади поверхностей.</p> <p>Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).</p> <p><b>Объёмы тел.</b></p> <p>Объёмы</p>	4	<p>точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; иметь представление о двойственности правильных многогранников</p> <p>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; иметь представление о конических сечениях; иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади ортогональной проекции; иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении</p>
	3	
	5	
	<b>16</b>	
	8	
	8	
	<b>17</b>	
	7	
	5	
	5	
	<b>14</b>	
	7	
	7	
	<b>6</b>	
<b>15</b>		
7		
<b>8</b>		

	<p>многогранников. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Теоремы об отношениях объемов.</p>		<p><b>16</b> 10 6 <b>17</b> 7 5  5</p>	<p>задач; иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; уметь применять формулы объемов при решении задач находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</p>
<p><b>Итоговое повторение</b></p>	<p><b>Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа.</b> Решение практико-ориентированных задач (графики, диаграммы, таблицы, проценты, пропорции). Тождественные преобразования иррациональных, логарифмических, тригонометрических выражений. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Решение рациональных, показательных, логарифмических неравенств, их систем (в том числе содержащих модули и параметры). Решение тригонометрических уравнений, а также содержащие модули и параметры, различными методами. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями.</p>	<p><b>7</b></p>	<p><b>36</b>  6  5  5  6  6</p>	

	Использование комбинаторики. <b>Обобщающее повторение (геометрия).</b> Применение объемов при решении задач. Четырёхугольники. Треугольники. Окружность. Векторы. Площади фигур. Многогранники. Тела вращения (цилиндр, конус). Многоугольники.		2  2  4  <b>14</b>  3  5  3  3	
<b>ВСЕГО</b>		<b>204</b>	<b>204</b>	

<b>«Согласовано»</b> Руководитель ШМО _____ С.А.Чернышова Протокол № __1__ от « » _____ 2021 г.	<b>«Согласовано»</b> Заместитель директора школы по УВР МБОУ СОШ №9 _____/Архипенко Е. А./ « » _____ 2021 г.
---	--

