

РАССМОТРЕНА	СОГЛАСОВАНА	УТВЕРЖДЕНА
на заседании МО, протокол от <u>21.06</u> 20 <u>18</u> г. № <u>6</u> Руководитель МО <u>Дружко Н.Н.</u> Подпись Ф.И.О.	Заместитель директора <u>С.Т. Гусманова</u> Подпись Ф.И.О.	приказом МБОУ «СОШ№5» МО «ЛМР» РТ « <u>26</u> » <u>06</u> 20 <u>18</u> г. № <u>19500</u> Директор МБОУ «СОШ№5» МО «ЛМР» РТ <u>Г.А.Новичкова</u>



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»  
ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

Разработчик:  
Зайцева С.А.,  
учитель математики,  
высшей квалификационной категории

Личностные результаты 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»:

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

Выпускник научится:	Выпускник получит возможность научиться:
<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</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 в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</li> <li>• осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;</li> <li>• адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• уровне произвольного внимания;</li> <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>	<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

Выпускник научится:	Выпускник получит возможность научиться:
<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 необходимую взаимопомощь;</li> <li>• адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, решения различных коммуникативных задач;</li> <li>• владеть устной и письменной речью;</li> <li>• строить монологическое контекстное высказывание;</li> <li>• организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия;</li> <li>• планировать общие способы работы;</li> <li>• осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;</li> <li>• работать в группе — устанавливать рабочие отношения,</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 деятельности;</li> <li>• осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;</li> <li>• в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;</li> <li>• 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;</li> <li>• следовать морально-этическим и психологическим принципам</li> </ul>

<p>эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;</li> <li>• основам коммуникативной рефлексии;</li> <li>• использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей;</li> <li>• отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи.</li> </ul>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;</li> <li>• в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.</li> </ul>
--	---

В сфере развития познавательных универсальных учебных действий

<p>Выпускник научится:</p>	<p>Выпускник получит возможность научиться:</p>
<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> </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>

- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- основам ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения;
- структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий;
- работать с метафорами — понимать переносный смысл выражений, понимать и употреблять обороты речи, построенные на скрытом уподоблении, образном сближении слов.

Предметные результаты освоения учебного предмета «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 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.

Предметные результаты освоения обучающимися учебного предмета «Математика»

Раздел	Выпускник получит возможность научиться	
Цели освоения предмета	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук	
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <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>• 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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>• проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
Числа и выражения	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</li> <li>• понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li>• владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</li> <li>• иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>• свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <li>• владеть формулой бинома Ньютона;</li> <li>• применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</li> <li>• применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</li> <li>• применять при решении задач Малую теорему Ферма;</li> <li>• уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>• применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li>• применять при решении задач цепные дроби;</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> </ul>



	<p>выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>• записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>• составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять при решении задач Основную теорему алгебры;</li> <li>• применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</li> </ul>
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>• решать разные виды уравнений и неравенств и их 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>• свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>• решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>• применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>• иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>

- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
  - понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
  - владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
  - использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
  - решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
  - владеть разными методами доказательства неравенств;
  - решать уравнения в целых числах;
  - изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
  - свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
  - выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
  - составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>• использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>• владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>• владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>• владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач свойства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</li> <li>• применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</li> </ul>

	<p>функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>• владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>• применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</li> <li>• интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.</li> <li>• определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
<p>Элементы математического анализа</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>• свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>• оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>• овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>• исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>• строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>• владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>• применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>• интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>применениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>• уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>• уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>• уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>• уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>• владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</li> <li>• оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>• владеть основными понятиями комбинаторики и 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</li> </ul>	<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</li> </ul>

	<p>ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>• понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>• иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>• иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>• выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p>применять при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</li> <li>• уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</li> <li>• иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li>• владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>• уметь применять метод математической индукции;</li> <li>• уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>• анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>• строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>• решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>• анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>• переводить при решении 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</li> </ul>	

	предметов	
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>• самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>• исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>• решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>• уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>• иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>• владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>• уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li>• владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>• владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>• иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>• иметь представление о конических сечениях;</li> <li>• иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>• владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>• иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>• уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>• уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>• владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>• владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями тела вращения (цилиндр,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>• применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>• иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>• иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>• иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>• иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>• уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul>
--	---	---



	<p>конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>• иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>• иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>• иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели <u>для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин</u>, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>• уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>• использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>• применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	
История математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>• применять основные методы решения математических задач;</li> <li>• на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>• пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</li> </ul>

## Содержание обучения

### 1. 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.

## 2. 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 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.

## 3. Числа и выражения

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

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.

Степень с действительным показателем, свойства степени.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений.

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

## 4. Уравнения и неравенства

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Простейшие показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Иррациональные уравнения.

Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств.

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.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Решение текстовых задач с помощью уравнений, неравенств и их систем.

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

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

Неравенство Коши–Буняковского.

## 5. Функции

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.

Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

## 6. Элементы математического анализа

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. 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.

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.

## 7. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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.

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

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения.

Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

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.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.

Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

### Содержание предмета, 10 класс

Раздел	Краткое содержание	Количество часов
Повторение		3ч
Действительные числа	Делимость целых чисел. Признаки	12ч

	<p>делимости чисел. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Действительные числа. Модуль действительного числа. Метод математической индукции. Решение задач с целочисленными неизвестными.</p> <p>Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень.</p> <p>Основная теорема алгебры. Извлечение кубического корня из комплексного числа.</p>	
Числовые функции	<p>Функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений.</p> <p>График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Периодические функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</p> <p>Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.</p>	10ч

	<p>Нахождение функции, обратной данной.</p> <p>Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.</p> <p>Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.</p> <p>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.</p> <p>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой <math>y=x</math>, растяжение и сжатие вдоль осей координат.</p>	
Тригонометрия	<p>Числовая окружность. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.</p> <p>Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.</p> <p>Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.</p> <p>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.</p> <p>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Основные методы решения тригонометрических уравнений: разложения на множители, замена переменных,</p>	55ч

	<p>однородные уравнения.</p> <p>Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.</p>	
Комплексные числа	<p>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.</p>	9ч
Производная	<p>Числовая последовательность. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.</p> <p>Теоремы о пределах последовательностей.</p> <p>Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.</p> <p>Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.</p> <p>Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.</p> <p>Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p>	29ч



	<p>Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.</p> <p>Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.</p> <p>Вторая производная и её физический смысл.</p>	
Комбинаторика и вероятность	<p>Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановка и факториалы. Выбор нескольких элементов. Формула Бинома-Ньютона. Случайные события. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность противоположного события.</p>	7ч
Повторение		10ч

#### Содержание предмета, 10 класс

Раздел	Краткое содержание	Количество часов
Аксиомы стереометрии и их следствия.	<p>Первичные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии. Способы задания плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Некоторые следствия из аксиом.</p>	5 ч
Параллельность прямых, прямой и плоскости	<p>Параллельные прямые в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, параллельность прямой и плоскости.</p> <p>Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми.</p>	19ч

	<p>Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между двумя прямыми в пространстве.</p> <p>Параллельность плоскостей.</p> <p>Взаимное расположение двух плоскостей, параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.</p> <p>Тетраэдр. Параллелепипед.</p> <p>Изображение фигур в стереометрии. Построение сечений многогранников.</p>	
<p>Перпендикулярность прямой и плоскости</p>	<p>Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости. Взаимосвязь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.</p> <p>Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p>Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей. Симметрия относительно оси и симметрия относительно плоскости. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p> <p>Двухгранный угол.</p> <p>Перпендикулярность плоскостей.</p> <p>Двухгранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Прямоугольный параллелепипед.</p>	<p>20ч</p>

Понятие многогранника. Призма	Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы. Пирамида. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площадь поверхности пирамиды. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	12 ч
Понятие вектора в пространстве	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Решение задач на применение сложения векторов и умножения вектора на число. Компланарные векторы. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение одного из трех компланарных векторов по двум другим. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	6 ч
Итоговое повторение	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью. Векторы в пространстве, их применение к решению задач.	6 ч

Содержание предмета, 11 класс

Раздел	Краткое содержание	Количество часов
Повторение		4ч

<p>Многочлены</p>	<p>Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Разложение многочлена на множители. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу.</p> <p>Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Симметрические многочлены.</p>	<p>10ч</p>
<p>Корень n-ой степени</p>	<p>Корень степени n и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие степени с действительным показателем. Свойство степени с действительным показателем. Производная степенной функции.</p>	<p>24ч</p>
<p>Логарифмическая и показательная функции</p>	<p>Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Формула перехода к новому основанию</p> <p>Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.</p> <p>Функции, содержащие знак корня n-ой степени (n), её свойства и график.</p> <p>Степенная функция её свойства и график.</p> <p>Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график. Производная степенной, показательной и логарифмической функций.</p>	<p>31ч</p>

Первообразная	Первообразная. Неопределенный интеграл. Правила отыскания первообразных. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади плоских фигур. Примеры применения интеграла в геометрии и физике.	9ч
Элементы теории вероятности и математической статистики	Классическое определение вероятности. Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Схема Бернулли. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.	9ч
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	Равносильность уравнений. Решение уравнений методом разложения на множители. Решение уравнений методом введения новой переменной. Решение уравнений функционально-графическим методом. Решение тригонометрических уравнений. Решение комбинированных уравнений. Равносильные неравенства. Решение совокупности неравенств. Решение систем неравенств. Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Иррациональные уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Доказательство неравенств. Методы решения систем уравнений. Решение уравнений и неравенств с параметрами.	33ч
Повторение		16ч

Содержание предмета, 11 класс

Раздел	Краткое содержание	Количество часов
--------	--------------------	------------------

Метод координат в пространстве.	<p>Координаты точки и координаты вектора. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координат точек. Простейшие задачи в координатах. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Координаты векторы. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости*.</p> <p>Движения. Понятие симметрии в пространстве. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос. Преобразования подобия*. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде. Примеры симметрии в окружающем мире.</p>	15ч
Цилиндр, конус и шар	<p>Тела вращения. Поворот вокруг прямой. Понятие цилиндра. Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Сфера. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.</p>	17ч
Объемы тел	<p>Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.</p> <p>Объем прямой призмы и цилиндра. Призма, ее основание, боковые ребра. Высота, боковая поверхность. Прямая и</p>	22 ч

	<p>наклонная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Сечение куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).</p> <p>Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем шара и площадь сферы. Объем шарового сегмента, шарового конуса, сектора. Уравнение сферы и плоскости.</p>	
Геометрия на плоскости	<p>Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.</p>	15ч