

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа №153 имени Героя Советского Союза Авдеева М.В.»
городского округа Самара

Утверждаю
Директор МБОУ Школы № 153
г.о. Самара



приказ № 55/4-од от 09.08.2019 г.

М.П.

Проверено
«08» августа 2019 года

Замдиректора по УВР

Кузнецова /О.В.Кузнецова

Программа рассмотрена
на заседании МО учителей
естеств. матем.

Ушкова
Протокол №1
от «07» августа 2019 года

Председатель МО
М.В.Трашкова
Т

Рабочая программа учебного предмета

« Математика ».

Уровень реализации образовательных программ базовый /универсальный

для 10-11 классов

Составители:

Зеленко
Ушкова
Витальевна

Учитель _____
математики

г. Самара

**Рабочая программа среднего общего образования по математике
(базовый, углублённый уровни)**

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральным Законом Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 года «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 06.03.2019).
2. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 года № 413 (в редакции Приказа № 613 от 29.06.2017 года).
3. Уставом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа № 153 имени Героя Советского Союза Авдеева М.В.» городского округа Самара (далее – МБОУ Школа № 153 г. о. Самара).
4. Основной образовательной программой среднего общего образования, утверждённой приказом МБОУ Школа № 153 г. о. Самара № 55/4-од от 09.08.2019 года.
5. Программой В.А.Касьянова. Физика. Базовый уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК В.А.Касьянова : учебно-методическое пособие/В.А.Касьянов, И.Г.Власова.- М: Дрофа, 2017
6. Программой среднего общего образования. Физика. Углублённый уровень. 10-11 классы. Авторы:В.А.Касьянова. - М: Дрофа, 2017
7. Положением о рабочей программе учебного предмета, курса ФГОС СОО, утверждённым приказом директора МБОУ Школы № 153 г. о. Самара от 09.08.2019 года № 55/8 –од

Учебники:

1. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч./ А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М.: Мнемозина, 2019
2. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч./ А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М.: Мнемозина, 2019
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни/Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. – М: Просвещение, 2018

Место предмета в учебном плане.

Предмет «Математика» изучается в средней школе на базовом и углублённом уровнях: в объеме 136 часов в 10 классе и 136 часов в 11 классе при изучении его на базовом уровне (из них 102 часа – на изучение модуля «Алгебра и начала математического анализа», 34 часа – на модуль «Геометрия»), на углубленном уровне – по 204 часа в 10 и 11 классах (из них 136 часов на изучение модуля «Алгебра и начала математического анализа», 68 часов на изучение модуля «Геометрия»).

Предмет «Математика» изучается в МБОУ Школе № 153 на углубленном уровне учащимися, выбравшими данный уровень освоения данного предмета, а остальными – на базовом уровне. В связи с этим на его изучение в 10 классе и 11 классах предусмотрено по 136 часов на базовом уровне, всего 272 часа за 2 года обучения; на углублённом уровне - по 204 часа, всего 408 часов за 2 года обучения.

Цель рабочей программы.

Изучение математики в старшей школе направлено на достижение следующих целей:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКИ

В 10 -11 КЛАССАХ

<i>Личностные результаты</i>	<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Предметные результаты</i>
<p><u>Включают:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>готовность</u> и <u>способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;</u> • <u>сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений,</u> 	<p><u>Включают:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (далее УУД) - регулятивные, познавательные, коммуникативные;</u> • <u>способность их использования в учебной,</u> 	<p><u>Включают:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках</u>

<p><u>ценностно-смысловых</u> установок, <u>отражающих</u> <u>личностные и гражданские</u> <u>позиции в деятельности,</u> <u>социальные компетенции,</u> <u>правосознание;</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>способность ставить</u> <u>цели и строить жизненные</u> <u>планы, способность к осознанию</u> <u>российской идентичности в</u> <u>поликультурном социуме.</u> 	<p><u>познавательной</u> и <u>социальной практике;</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>самостоятельно</u> <u>планирования и</u> <u>осуществления учебной</u> <u>деятельности и организации</u> <u>учебного сотрудничества с</u> <u>педагогами и сверстниками;</u> • <u>построение</u> <u>индивидуальной</u> <u>образовательной</u> <u>траектории.</u> 	<p><u>учебного предмета, его</u> <u>преобразованию и</u> <u>применению в</u> <u>учебных, учебно-</u> <u>проектных и</u> <u>социально-проектных</u> <u>ситуациях;</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>формирование</u> <u>научного типа</u> <u>мышления, научных</u> <u>представлений о</u> <u>ключевых теориях,</u> <u>типах и видах</u> <u>отношений, владение</u> <u>научной</u> <u>терминологией,</u> <u>ключевыми понятиями,</u> <u>методами и приемами.</u>
---	---	---

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:

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

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

В сфере развития коммуникативных универсальных учебных действий

Выпускник научится:	Выпускник получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> • учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве; • формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; • устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор; 	<ul style="list-style-type: none"> • учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей в сотрудничестве; • учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию; • понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы; • продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и

<ul style="list-style-type: none"> • аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом; • задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром; • осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве 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; 	<p>оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство); • оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности; • осуществлять коммуникативную рефлексию 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
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

Выпускник научится:	Выпускник получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> • основам реализации проектно-исследовательской деятельности; • проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя; • осуществлять расширенный поиск 	<ul style="list-style-type: none"> • основам рефлексивного чтения; • ставить проблему, аргументировать её актуальность; • самостоятельно проводить исследование на основе применения методов

<p>информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;</p> <ul style="list-style-type: none">• создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;• осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;• давать определение понятиям;• устанавливать причинно-следственные связи;• осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений;• обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;• осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;• строить классификацию на основе отрицания;• 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;	<p>наблюдения и эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none">• выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;• организовывать исследование с целью проверки гипотез;• делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.
---	---

- 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 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 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, 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.

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальности

	продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	математики	м, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
--	--	--	------------	--

Требования к результатам

Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: 	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое 	<ul style="list-style-type: none"> Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал 	<ul style="list-style-type: none"> Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного
---	---	--	---	---

	<p>утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; • строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; • распознавать ложные 	<p>представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>л, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> • задавать множества перечислением и характеристическим свойством; • оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, 	<p>множества;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p>В</p> <p>повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений,
--	--	--	---	--

	<p>утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<p>координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при 	<p>контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>В повседневной жизни и при изучении</p>	<p>при решении задач других учебных предметов</p>
--	--	--	--	---

		решении задач из других предметов	<p>других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, 	<ul style="list-style-type: none"> Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость 	<ul style="list-style-type: none"> Свободно оперировать понятиями: натуральное число, 	<ul style="list-style-type: none"> Достижение результатов раздела II; свободно оперировать

	<p>делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на 	<p>чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <ul style="list-style-type: none"> • приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; • оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина 	<p>множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных,</p>	<p>числовыми множествами и при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; • владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач • иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; • свободно выполнять тождественн
--	---	--	---	--

	<p>тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять арифметические действия с целыми и рациональным и числами; • выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; • сравнивать рациональные числа между собой; 	<p>угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; • находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при 	<p>целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; • переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; • доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при 	<p>ые преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть формулой бинома Ньютона; • применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; • применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; • применять при решении
--	---	--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> оценивать и сравнивать с рациональным и числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, 	<p>необходимости вычислительные устройства;</p> <ul style="list-style-type: none"> пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически 	<p>выполнении вычислений и решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного 	<p>задач Малую теорему Ферма;</p> <ul style="list-style-type: none"> уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; применять при решении задач цепные дроби; применять при
--	--	--	--	---

	<p>логарифмы чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; • выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; • вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; • изображать 	<p>угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; • выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и 	<p>корня, корней степени больше 2;</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; • выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; • выполнять стандартные тождественные преобразования 	<p>решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; • применять при решении задач Основную теорему алгебры; • применять при решении задач
--	---	--	---	--

	<p>схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использование м при необходимости справочных 	<p>задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительны е устройства;</p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира 	<p>тригонометр ических, логарифмиче ских, степенных, иррациональ ных выражений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практически х задач, в том числе приближенн ых вычислений, используя разные способы сравнений; записывать, сравнивать, 	<p>простейшие функции комплексно й переменной как геометричес кие преобразова ния</p>
--	---	--	---	---

	<p>материалов и вычислительных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> соотносить реальные величины, характеристик и объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни 		<p>округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <ul style="list-style-type: none"> составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практически задач и задач из других учебных предметов 	
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмическ 	<ul style="list-style-type: none"> Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные 	<ul style="list-style-type: none"> Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и 	<ul style="list-style-type: none"> Достижение результатов раздела II; свободно определять тип и выбирать метод

	<p>ие уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;</p> <ul style="list-style-type: none"> решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x$ 	<p>и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; использовать метод интервалов для решения неравенств; использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; изображать на тригонометрической 	<p>неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; овладеть 	<p>решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> свободно решать системы линейных уравнений; решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; применять при решении
--	---	---	---	--

	<p>$= a, \operatorname{ctg} x = a,$ где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<p>окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; 	<p>основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> применять теорему Безу к решению уравнений; применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; 	<p>задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</p> <ul style="list-style-type: none"> иметь представление о неравенствах между средними степенными
--	--	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; • уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
--	--	--	--	--

			<p>дробно- рациональны х и включающих в себя иррациональ ные выражения;</p> <ul style="list-style-type: none">• решать алгебраическ ие уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическ им и графическим методами;• владеть разными методами доказательст ва неравенств;• решать уравнения в целых числах;• изображать	
--	--	--	--	--

множества
на
плоскости,
задаваемые
уравнениями
,
неравенствам
и и их
системами;

- свободно
использовать
тождественн
ые
преобразован
ия 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

			<p>учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none">• выполнять оценку правдоподоб ия 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;• составлять уравнение, неравенство или их	
--	--	--	--	--

			<p>систему, описывающую реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретир овать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область 	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество 	<ul style="list-style-type: none"> Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество 	<ul style="list-style-type: none"> Достижение результатов раздела II; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная 	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональн 	<p>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;</p> <p>уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> • применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков •
--	---	---	--	--

	<p>пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; соотносить графики элементарных функций: 	<p>ость, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции 	<p>применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; 	
--	--	---	--	--

	<p>прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; • определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки 	<p>наибольшие и наименьшие значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); • решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. <p>В повседневной жизни и при</p>	<ul style="list-style-type: none"> • владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; • владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; • владеть 	
--	---	---	---	--

	<p>монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять по графикам свойства реальных 	<p>изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, период и т.п.); • интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; • определять по графикам 	<p>понятием обратная функция;</p> <p>применять это понятие при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; • применять при решении задач преобразования графиков функций; • владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая 	
--	---	--	--	--

	<p>процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<p>простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	<p>ая прогрессия;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие 	
--	---	---	--	--

и
наименьшие
значения,
промежутки
возрастания
и убывания
функции,
промежутки
знакопостоян
ства,
асимптоты,
точки
перегиба,
период и
т.п.);

- интерпретир
овать
свойства в
контексте
конкретной
практическо
й ситуации;.
- определять
по графикам
простейшие
характеристи
ки
периодическ
их процессов
в биологии,
экономике,

			музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математическ ого анализа	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; • определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; • решать несложные задачи на 	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; • вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; • вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя 	<ul style="list-style-type: none"> • Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; • применять для решения задач теорию пределов; • владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и 	<ul style="list-style-type: none"> • Достижение результатов раздела II; • свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; • свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в

	<p>применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания 	<p>справочные материалы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, 	<p>уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; • вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; • исследовать функции на монотонность и экстремумы; • строить графики и применять к решению задач, в том 	<p>том числе исследования на выпуклость;</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать понятием первообразной функции для решения задач; • овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; • оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; • уметь применять при решении
--	--	--	--	---

	<p>(падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <ul style="list-style-type: none"> соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристик и скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по 	<p>экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> интерпретировать полученные результаты 	<p>числе с параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p>	<p>задач свойства непрерывных функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); уметь применять приложение производной и определенного интеграла
--	--	--	--	---

	<p>графику скорость хода процесса</p>		<ul style="list-style-type: none"> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты 	<p>к решению задач естествознания;</p> <ul style="list-style-type: none"> владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне основными описательным и характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и 	<ul style="list-style-type: none"> Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; иметь представление о математическом 	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; 	<ul style="list-style-type: none"> Достижение результатов раздела II; иметь представление о центральной предельной теореме; иметь представление о выборочном

	<p>наименьшее значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; • вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в 	<p>ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; • понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; • иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; • иметь представление о важных частных 	<ul style="list-style-type: none"> • оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; • владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; • иметь представление об основах теории вероятностей; • иметь 	<p>коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистическом критерии и ее уровне значимости; • иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; • иметь представление о
--	--	--	---	---

	<p>реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> • читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<p>видах распределений и применять их в решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; • выбирать подходящие методы представления и обработки данных; • уметь решать несложные задачи на 	<p>представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; • иметь представление о совместных распределениях случайных величин; • понимать 	<p>кодирования, двоичной записи, двоичном дереве;</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; • иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
--	---	---	---	--

		<p>применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; • иметь представление о корреляции случайных величин. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; • уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; • иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонов
--	--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> • вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; • выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<ul style="list-style-type: none"> • а пути; • владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; • уметь применять метод математической индукции; • уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> • Решать несложные текстовые задачи разных типов; • анализировать условие задачи, при 	<ul style="list-style-type: none"> • Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; • выбирать оптимальный 	<ul style="list-style-type: none"> • Решать разные задачи повышенной трудности; • анализировать условие задачи, 	<ul style="list-style-type: none"> • Достижение результатов раздела II

	<p>необходимости строить для ее решения математическую модель;</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; • действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; • использовать логические рассуждения при решении задачи; • работать с избыточными 	<p>метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; • решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; • анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; • переводить при решении задачи информацию из одной формы в 	<p>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; • решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; • анализировать и интерпретировать 	
--	--	--	---	--

	<p>условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; • анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащ 	<p>другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать практические задачи и задачи из других предметов 	<p>овать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <ul style="list-style-type: none"> • переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p>	
--	---	---	--	--

ие контексту;

- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;

- решать практические задачи и задачи из других предметов

- | | | | |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;• использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах | | | |
|---|--|--|--|

	<p>помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 			
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать 	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; применять для решения задач геометрические 	<ul style="list-style-type: none"> Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно 	<ul style="list-style-type: none"> Иметь представление об аксиоматическом методе; владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь

	<p>основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <ul style="list-style-type: none"> • изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; • делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; • извлекать информацию о пространственных геометрически 	<p>факты, если условия применения заданы в явной форме;</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; • делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; • извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, 	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • исследовать 	<p>применять их для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
--	--	--	---	---

	<p>х фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; • находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; • распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); • находить объемы и площади поверхностей простейших 	<p>представленную на чертежах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; • описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; • формулировать свойства и признаки фигур; • доказывать геометрические утверждения; • владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); 	<p>чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные 	<p>представление о двойственности правильных многогранников;</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; • иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на
--	--	---	---	---

	<p>многогранники и тел вращения с применением формул.</p> <ul style="list-style-type: none"> • В повседневной жизни и при изучении других предметов: • соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; • использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; • соотносить 	<ul style="list-style-type: none"> • находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; • вычислять расстояния и углы в пространстве. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать свойства геометрических фигур для решения <u>задач практического характера и задач из других областей знаний</u> 	<p>ные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; • владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; • иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях 	<p>поверхности многогранника;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
--	--	---	---	---

	<p>площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <ul style="list-style-type: none"> • соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; • оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многограннико в) 		<p>из них и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • уметь строить сечения многогранни ков с использован ием различных методов, в том числе и метода следов; • иметь представлени е о скрещивающ ихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; • применять 	<p>способами задания прямой уравнениям и и уметь применять при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять при решении задач и доказательст ве теорем векторный метод и метод координат; • иметь представлен ие об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольн ого параллелепи педа,
--	--	--	---	---

			<p>теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; • уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; • владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь 	<p>призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; • применять интеграл для вычисления объемов и поверхности тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; • иметь представление о движениях в пространствах
--	--	--	--	---

			<p>применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; • владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при 	<p>е:</p> <p>параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представление о площади ортогональной проекции; • иметь представление о трехгранном и многогранно
--	--	--	--	---

			<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; • владеть понятиями призма, параллелепипед и уметь применять свойства параллелепипеда при решении задач; • владеть понятием прямоугольный 	<p>м угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; • уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; • уметь применять формулы
--	--	--	---	--

			<p>параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none">• владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;• иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;• владеть понятием площади поверхности	<p>объемов при решении задач</p>
--	--	--	---	----------------------------------

			<p>многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none">• владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;• владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач;• иметь представления о	
--	--	--	---	--

			<p>вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none">• владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;• иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при	
--	--	--	---	--

решении

задач;

- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;

- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;

- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхности подобных фигур.

В повседневной

			<p>жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в 	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль 	<ul style="list-style-type: none"> • Владеть понятиями векторы и их координаты; • уметь выполнять 	<ul style="list-style-type: none"> • Достижение результатов раздела II; • находить объем параллелепи

	<p>пространстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<p>вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <ul style="list-style-type: none"> находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; задавать плоскость уравнением в 	<p>операции над векторами;</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать скалярное произведение векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<p>педа и тетраэдра, заданных координатам и своих вершин;</p> <ul style="list-style-type: none"> задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
--	---	---	---	---

		<p>декартовой системе координат;</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать простейшие задачи введением векторного базиса 		
История математики	<ul style="list-style-type: none"> • Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; • знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; • понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> • Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; • понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> • Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; • понимать роль математики в развитии России 	Достижение результатов раздела II
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> • Применять известные 	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать основные 	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать основные 	<ul style="list-style-type: none"> • Достижение результатов

	<p>методы при решении стандартных математических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> замечать и характеризовать математические закономерности и в окружающей действительности; приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<p>методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических 	<p>методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие 	<p>раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)
--	---	--	--	---

		задач	программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться прикладным и программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	
--	--	-------	---	--

**Предметные результаты освоения обучающимися
учебного предмета «Математика»**

В результате изучения математики выпускник 10-го класса *научится* (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности продолжения образования): на базовом уровне:

знать / понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

Модуль «Алгебра»

Действительные числа и выражения

научится:

– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

– применять понятия, связанные с делимостью целых чисел при решении математических задач;

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

– проводить преобразование числовых и буквенных выражений.

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

– практических расчетов по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

научится:

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

– строить графики изученных функций, выполнять преобразование графиков;

– описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;

– решать уравнения, системы уравнений, неравенства; используя свойства функций и их графические представления;

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

– описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Текстовые задачи

Научится:

- решать несложные текстовые задачи разных типов;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи.

В результате изучения математики выпускник 11-го класса **научится** (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности продолжения образования): на базовом и углубленном уровне:

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции.

Понимать геометрический и физический смысл производной функции

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- 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;

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

- решения прикладных задач, в том числе на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

научится:

- решать тригонометрические уравнения;
 - доказывать несложные неравенства;
 - находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
 - решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и исследования простейших математических моделей.

крайне редко и, если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов, то может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

научится:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.

Модуль «Геометрия»

выпускник 10-11 класса

научится:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела, выполнять чертежи по условиям задачи;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи;
- использовать при решении стереометрических планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Содержание учебного предмета «Математика»

Модуль «Алгебра»

10 класс

Числовые функции

Определение и способы задания числовой функции. Область определения и область значений функции. Свойства функций. Исследование функций. Чтение графика.

Определение и задание обратной функции. Построение графиков прямой и обратной функции.

Тригонометрические функции

Числовая окружность. Длина дуги числовой окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса и косинуса на единичной окружности.

Определение тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового аргумента. Упрощение тригонометрических выражений. Тригонометрические

функции углового аргумента. Решение прямоугольных треугольников. Формулы приведения. Функция $y=\sin x$, её свойства и график. Функция $y=\cos x$, её свойства и график. Периодичность функций $y=\sin x$, $y=\cos x$. Построение графика функций $y=mf(x)$ и $y=f(kx)$ по известному графику функции $y=f(x)$. Функции $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.

Тригонометрические уравнения

Определение и вычисление арккосинуса. Решение уравнения $\cos t=a$. Определение и вычисление арксинуса. Решение уравнения $\sin t=a$. Арктангенс и арккотангенс.

Решение уравнений $\operatorname{tg} x=a$, $\operatorname{ctg} x=a$. Простейшие тригонометрические уравнения. Различные методы решения уравнений.

Однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов.

Формулы двойного аргумента. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n - степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения.

Показательные неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Обобщающее повторение

11 класс

Повторение курса 10 класса

Производная

Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Определение производной. Производная и график функции. Производная и касательная. Формулы для вычисления производных. Производная сложной функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы.

График функции, график производной. Применение производной для исследования функций. Построение графиков функций. Задачи с параметром. Графическое решение.

Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Текстовые и геометрические задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.

Первообразная и интеграл

Первообразная. Правила отыскания первообразных. Неопределенный интеграл. Таблица основных неопределенных интегралов. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$, разложение на множители, введение новой переменной, функционально – графический метод.

Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.

Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

Обобщающее повторение

Содержание модуля «Геометрия»

10 класс

Введение Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Основная цель – познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе, вывести первые следствия из аксиом, дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

Изучении стереометрии должно базироваться на наглядности и логической строгости. Опора на наглядность – неперемное условие успешного усвоения материала, и в связи с этим нужно уделить большое внимание правильному изображению на чертеже пространственных фигур. Однако наглядность должна быть пронизана строгой логикой.

Параллельность прямых и плоскостей Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Основная цель – сформировать представление учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве (прямые пересекаются, прямые параллельны, прямые скрещиваются), прямой и плоскости (прямая лежит в плоскости, прямая и плоскость пересекаются, прямая и плоскость параллельны), изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

Особенность данного курса состоит в том, что уже в первой главе вводятся в рассмотрение тетраэдр и параллелепипед и устанавливаются некоторые их свойства. Это дает возможность отрабатывать понятия параллельности прямых и плоскостей

на этих двух видах многогранников, что, в свою очередь, создает определенный задел к главе «Многогранники»

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

Основная цель – ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей, ввести основные метрические понятия: расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями. Изучить свойства прямоугольного параллелепипеда.

Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Основная цель – познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

Многогранник определяется как поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело. В связи с этим уточняется само понятие геометрического тела, для чего вводится еще ряд новых понятий (граничная точка, внутренняя точка и т.д.).

Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Основная цель – закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам.

Повторение.

11 КЛАСС

Метод координат в пространстве. Движения

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

Основная цель – сформировать умение учащихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

Вводится понятие прямоугольной системы координат в пространстве, даются определения координат точки и координат вектора, рассматриваются простейшие задачи в координатах. Вводится скалярное произведение векторов, перечисляются его свойства. Изучаются движения в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, осевая симметрия и зеркальная симметрия.

Цилиндр, конус, шар.

Понятие цилиндра, Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Основная цель – дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения – цилиндре, конусе, сфере, шаре.

Изучение круглых тел и их поверхностей завершает знакомство учащихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндрической и конической поверхностей, цилиндра, конуса, усеченного конуса.

Объемы тел

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

Основная цель – ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра.

Повторение. Решение задач.

**Тематическое планирование
по математике (модуль «Алгебра») в 10 классе**

2019-2020 учебный год

Базовый уровень (3 ч в неделю) и углублённый уровень (4 ч в неделю)

Номер урока по порядк у	Тема урока	Количество во часов на базовом уровне	Количество о часов на углублённом уровне
Действительные числа			12
1-3	Натуральные и целые числа		3
4	Рациональные числа		1
5-6	Иррациональные числа		2
7	Множество действительных чисел		1
8-9	Модуль действительного числа		2
10	<i>Контрольная работа № 1</i> по теме: «Действительные числа»		1
11-12	Метод математической индукции		2
Тригонометрические функции		23	26
13-14	Что такое числовая окружность	2	2
15-16	Числовая окружность на координатной плоскости	2	2
17	Дуги числовой окружности на координатной плоскости	1	1
18-19	Понятие косинуса и синуса числа	2	2
20	Понятие тангенса и котангенса числа	1	1
21-22	Соотношения между тригонометрическими функциями	2	2
23	Тригонометрические функции углового аргумента	1	1

24	<i>Контрольная работа № 2</i> по теме: «Тригонометрические функции»	1	1
25-26	Периодические функции	2	2
27-28	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	2	2
29-30	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	2	2
31-32	Как, зная график функции $y=f(x)$, построить график функции $y=kf(x)$	1	2
33-34	Как, зная график функции $y=f(x)$, построить график функции $y=f(mx)$	1	2
35	График гармонического колебания	1	1
36-37	Функции $y=\operatorname{tg}x$, $y=\operatorname{ctg}x$, их свойства и графики	1	2
38	<i>Контрольная работа № 3</i> по теме: «Построение графиков тригонометрических функций»	1	1
Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения		16	17
39	Понятие обратной функции	1	1
40-41	Функция $y = \arcsin x$	2	2
42-43	Функция $y = \arccos x$	2	2
44	Функция $y = \operatorname{arctg} x$	1	1
45	Функция $y = \operatorname{arcctg} x$	1	1
46	Решение уравнения $\cos x = a$	1	1
47-48	Решение уравнения $\sin x = a$	2	2
49	Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$	1	1
50-51	Методы решения тригонометрических уравнений	2	2
52-54	Однородные тригонометрические уравнения	2	3
55	<i>Контрольная работа № 4</i> по теме: «Тригонометрические функции»	1	1

Формулы тригонометрии		12	17
56	Формулы приведения	1	1
57-58	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	2	2
59	Формулы тангенса суммы и разности аргументов	1	1
60-61	Формулы двойного аргумента	2	2
62	Формулы понижения степени	1	1
63-64	Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов)	2	2
65-66	Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в сумму	2	2
67	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$		1
68-70	Методы решения тригонометрических уравнений		3
71-72	<i>Контрольная работа № 5</i> по теме: «Формулы тригонометрии»	1	2
Комплексные числа			9
73-74	Комплексные числа и арифметические операции над ними		2
75	Комплексные числа и координатная плоскость		1
76-77	Тригонометрическая форма записи комплексного числа		2
78	Комплексные числа и квадратные уравнения		1
79-80	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа		2
81	<i>Контрольная работа № 6</i> по теме: «Комплексные числа»		1

Степенные функции		16	16
82	Степенные функции с натуральным показателем	1	1
83	Степенные функции с целым отрицательным показателем	1	1
84-85	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	2	2
86-87	Свойства корней n-й степени	2	2
88-89	Понятие степени с рациональным показателем	2	2
90-91	Степенные функции с рациональным показателем	2	2
92-93	Иррациональные уравнения	2	2
94-95	Преобразования иррациональных выражений	2	2
96	Понятие степени с иррациональным показателем	1	1
97	<i>Контрольная работа № 7</i> по теме: «Степенные функции»	1	1
Показательные и логарифмические функции		20	20
98-99	Показательные функции	2	2
100	Понятие касательной. Число e и функция $y = e^x$	1	1
101-102	Показательные уравнения	2	2
103-104	Показательные неравенства	2	2
105	<i>Контрольная работа № 8</i> по теме: «Показательные функции, уравнения, неравенства»	1	1
106	Понятие логарифма	1	1
107-108	Логарифмические функции	2	2

109-110	Свойства логарифмов	2	2
111	Десятичные логарифмы	1	1
112-113	Логарифмические уравнения	2	2
114-115	Логарифмические неравенства	2	2
116	Переход к новому основанию логарифма	1	1
117	<i>Контрольная работа № 9</i> по теме: «Логарифмические функции, уравнения, неравенства»	1	1
Комбинаторика и вероятность. Закон больших чисел		9	13
118-119	Правило умножения. Перестановки и факториалы		2
120-121	Выбор нескольких элементов		2
122-123	Треугольник Паскаля и бином Ньютона	2	2
124-125	Случайные события и их вероятности	2	2
126-127	Математическое ожидание (среднее значение) случайных событий	2	2
128-129	Частота и вероятность. Законы больших чисел	2	2
130	<i>Контрольная работа № 10</i> по теме: «Закон больших чисел»	1	1
131-136	Итоговое повторение	6	6
ИТОГО ЧАСОВ		102	136

Тематическое планирование
по математике (модуль «Геометрия») в 10 классе

2019-2020 учебный год

Базовый уровень (1ч в неделю) и углублённый уровень (2 ч в неделю)

Номер урока по порядк у	Тема урока	Количес т во часов на базовом уровне	Количес т во часов на углубл. уровне
Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии		0	12
1-4	§ 1. Углы и отрезки, связанные с окружностью		4
5-8	§ 2. Решение треугольников		4
9-10	§ 3. Теорема Менелая и Чевы		2
11-12	§ 4. Эллипс, гипербола и парабола		2
Введение		2	3
13	п.1. Предмет стереометрии. п.2. Аксиомы стереометрии	1	1
14-15	п.3.Некоторые следствия из аксиом	1	2
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей		10	16
16-17	п.4.Параллельные прямые в пространстве п.5. Параллельность трёх прямых	1	2
18-19	п.6. Параллельность прямой и плоскости	1	2
20	п.7. Скрещивающиеся прямые	1	1

21	п.8. Углы с сонаправленными сторонами	1	1
22	п.9. Угол между прямыми		1
23	п.9. Угол между прямыми <i>Контрольная работа № 1 (20 минут) по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»</i>		1
24	п.10. Параллельные плоскости	1	1
25	п.11. Свойства параллельных плоскостей	1	1
26	п.12. Тетраэдр	1	1
27	п.13. Параллелепипед	1	1
28-29	п.14. Задачи на построение сечений	1	2
30	<i>Контрольная работа № 2 по теме: «Параллельность плоскостей»</i>	1	1
31	Зачёт № 1		1
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		10	17
32	п.15. Перпендикулярные прямые в пространстве п.16. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	1
33-34	п.17. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	2
35	п.18. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	1
36	п.18. Теорема о прямой, перпендикулярной		1

	к плоскости		
37-38	п.19. Расстояние от точки до плоскости	1	2
39-40	п.20. Теорема о трёх перпендикулярах	1	2
41-42	п.21. Угол между прямой и плоскостью	1	2
43	п.22. Двугранный угол п.23. Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	1
44-45	п.24. Прямоугольный параллелепипед	1	2
46	п.25. Трёхгранный угол п.26. Многогранный угол	1	1
47	<i>Контрольная работа № 3</i> по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскосте»	1	1
48	Зачёт № 2		1
Глава III. Многогранники		10	14
49	п.27. Понятие многогранника п.28. Геометрическое тело п.29. Теорема Эйлера	1	1
50	п.30. Призма	1	1
51	п.31. Пространственная теорема Пифагора	1	1
52-53	п.32. Пирамида	1	2
54	п.33. Правильная пирамида	1	1
55	п.34. Усечённая пирамида	1	1
56	п.35. Симметрия в пространстве	1	1

57-58	п.36. Понятие правильного многогранника	1	2
59-60	п.37. Элементы симметрии правильных многогранников	1	2
61	<i>Контрольная работа № 4</i> по теме: «Многогранники»	1	1
62	Зачёт № 3		1
63-68	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	2	6
Итого:		34ч	68ч