

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

наименование учебного предмета /курса

среднее общее образование

уровень образования, начальное общее, основное общее, среднее общее образование

10 - 11

классы

2 года

срок реализации программы

Составлена на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (в редакции протокола № 2/16-з от 28.06.2016)

Персикова О.В.

ФИО учителя, составившего рабочую программу

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (далее - программа) для учащихся 10-11 классов составлена на основе и с учетом следующих документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480, в редакции приказов Минобрнауки РФ от 29.05.2014 № 1645, 31.12.2015 № 1578, 29.07.2017 № 613).
3. Примерная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
4. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р).
5. Приказ Минобрнауки России от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 01.10.2013 № 30067, в ред. Приказов Минобрнауки России от 13.12.2013 № 1342, от 28.05.2014 № 598, от 17.07.2015 № 734, Приказов Минпросвещения России от 01.03.2019 № 95, от 10.06.2019 № 286).
6. Постановление Главного Государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29.12.2010 № 189, (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 03.03.2011 № 19993 в редакции изменений № 1, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.06.2011 № 85, Изменений № 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.12.2013 № 72, Изменений № 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 24.11.2015 № 81, Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 22.05.2019 № 8).

Изучение математики в старшей школе осуществляется на двух уровнях - базовом и углубленном, каждый из которых имеет свою специфику.

На базовом уровне решаются проблемы, связанные с формированием общей культуры, с развивающими и воспитательными целями образования, в социализации личности. Изучение курса математики на базовом уровне ставит своей целью повысить культурный уровень человека и закладывает формирование относительно целостной системы математических знаний как основы для продолжения образования в областях, не связанных с математикой.

Углубленный уровень способствует получению образования в соответствии со склонностями и потребностями учащихся, обеспечивает их ориентацию и самоопределение. Изучение курса математики на углубленном уровне ставит своей целью завершение формирования системы математических знаний как основы для продолжения математического образования в системе профессиональной подготовки. Открывает дополнительные возможности для совершенствования интеллектуальных и творческих способностей выпускников, развития исследовательских умений и навыков, формирования культуры мышления и математического языка.

Изучение курса математики на базовом уровне ставит своей целью направлено на достижение следующих **целей**:

- овладение системой математических понятий, законов и методов, изучаемых в пределах основной образовательной программы среднего общего образования, установление логической связи между ними;
- осознание и объяснение роли математики в описании и исследовании процессов и явлений; представление о математическом моделировании и его возможностях;
- овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; самостоятельного проведения доказательных рассуждений в ходе решения задач;

- выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решение текстовых задач; исследование функций, построение их графиков; оценка вероятности наступления событий в простейших ситуациях;
- изображение плоских и пространственных геометрических фигур, их комбинаций; чтение геометрических чертежей; описание и обоснование свойств фигур и отношений между ними;
- способность применять приобретенные знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов.

На углубленном уровне к перечисленным выше добавляются:

- становление мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования;
- понимание и умение объяснить причины введения абстракций при построении математических теорий;
- осознание и выявление структуры доказательных рассуждений, логически обоснования доказательств; осмысление проблемы соответствия дедуктивных выводов отвлеченных теорий и реальной жизни;
- овладение основными понятиями, идеями и методами математического анализа, теории вероятностей и статистики; способность применять полученные знания для описания и анализа проблем из реальной жизни;
- готовность к решению широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных предметов, к поисковой и творческой деятельности, в том числе при решении нестандартных задач;
- овладение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации хода рассуждения.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью. Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика»; «Геометрия». Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач. Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с

этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки. При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает следующие ключевые **задачи**:

1. предоставить каждому учащемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
2. обеспечить необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;
3. предусмотреть в основном общем и среднем общем образовании подготовку учащихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются на углублённом уровне в требованиях к результатам математического образования:

- выпускник научится в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики
- выпускник получит возможность научиться в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Изучение учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрии» должно обеспечить:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) 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;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

- 6) 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;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В программе большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам, что позволяет показать применение полученных математических знаний в жизни. При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. Уделяется внимание умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Место учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрии»

На изучение предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрии» в 10—11 классах отводится 6 часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 408 часов (алгебра и начала анализа изучается на углубленном уровне 4 часа в неделю, геометрия на базовом 2 часа).

Год обучения	Класс	Количество часов в неделю		Количество недель	Количество часов в год	
1	10	6		34	204	
		Алгебра и начала математического анализа	Геометрия		Алгебра и начала математического анализа	Геометрия
		4	2		136	68
2	11	6		34	204	
		Алгебра и начала математического анализа	Геометрия		Алгебра и начала математического анализа	Геометрия
		4	2		136	38
Всего				68	408	

Особенности организации образовательной деятельности:

Формы и виды учебной деятельности для организации занятий в рамках предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» основываются на оптимальном сочетании различных методов обучения:

Проблемного обучения (частично-поисковые или эвристические, исследовательские).

Организации учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные, практические; аналитические, синтетические, аналитико-синтетические, индуктивные, дедуктивные; репродуктивные, проблемно-поисковые).

Стимулирования и мотивации (стимулирования к учению: учебные дискуссии, создание эмоционально-нравственных ситуаций; стимулирования долга и ответственности: убеждения, предъявление требований, поощрения).

Контроля и самоконтроля (индивидуальный опрос, фронтальный опрос, устная проверка знаний, письменный самоконтроль, анализ критических ситуаций).

Самостоятельной познавательной деятельности (подготовка учащихся к восприятию нового материала, усвоение учащимися новых знаний, закрепление и совершенствование усвоенных знаний и умений, выработка и совершенствование навыков; работа с книгой; работа по заданному образцу, конструктивные, требующие творческого подхода, практика деловых игр, тренинги практических навыков).

Проектный метод (развитие творческих и познавательных процессов, критического мышления, умения самостоятельно получать знания и применять их в практической деятельности, ориентироваться в информационном пространстве).

Рабочей программой учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» предусмотрено выполнение домашнего задания в следующих формах – устная форма, письменная форма.

Формы обучения: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Технологии обучения: личностно-ориентированное обучение, игровые, информационно-коммуникативные, этического диалога, успешного оценивания учебных умений, продуктивного чтения.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

Изучение учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в основной школе даёт возможность учащимся достичь следующих результатов развития:

I. В личностном направлении:

Личностные результаты освоения программы должны отражать:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение 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);
- 2) гражданскую позицию 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;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность 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;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому

здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

II. В метапредметном направлении:

Метапредметные результаты освоения программы должны отражать:

1) 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;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) 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;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) 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;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) 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.

III. В предметном направлении:

Предметные результаты изучения предметной области «Математика и информатика» включают предметные результаты изучения учебных предметов:

«Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения углублённого курса математики должны отражать:

1) представление о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) представление о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) 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;

- 5) представление об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) 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;
- 7) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

:

В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования:

Планируемые результаты изучения	Содержание планируемых результатов
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 10-11 классы	
Элементы теории множеств и математической логики	
Выпускник научится:	<p>1) – Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>2) задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</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 координатной плоскости; – 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 решении задач из других предметов
Выпускник получит возможность:	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p>В 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, при решении задач других учебных предметов; – 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	

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

<p>Выпускник научится:</p>	<p>-Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, 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 выполнении вычислений и решении задач; – 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 корня, корней степени больше 2; – 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 тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов
<p>Выпускник получит возможность:</p>	<ul style="list-style-type: none"> –свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; – 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 тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; – владеть формулой бинома Ньютона; – применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; – применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; – применять при решении задач Малую теорему Ферма; – уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретикочисловые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении задач цепные дроби – применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; – владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования. <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 задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира

Уравнения и неравенства	
Выпускник научится:	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – 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 основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств
Выпускник получит возможность:	<ul style="list-style-type: none"> – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными. <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; – 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 неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции	
Выпускник научится:	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия – 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 знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
Выпускник получит возможность:	<p>Оперировать понятиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; – оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; – строить графики изученных функций; – описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; – 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>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; – применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – 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.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

Элементы математического анализа	
Выпускник научится:	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – 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 числе с параметром; – 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> <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
Выпускник получит возможность:	<ul style="list-style-type: none"> – свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; – свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; – 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 задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> -решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; -интерпретировать полученные результаты.
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	
Выпускник научится:	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – 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 представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально

	<p>распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных.</p>
<p><i>Выпускник получит возможность:</i></p>	<p>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – 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 видах распределений и применять их в решении задач; – иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии; – иметь представление о центральной предельной теореме; – иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; – иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; – иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; – иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; – 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; – 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 гамильтонова 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. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать подходящие методы представления и обработки данных; – уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</p>
Текстовые задачи	
<p>Выпускник научится:</p>	<p>– решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p>

	<p>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>– решать практические задачи и задачи из других предметов</p>
<i>Выпускник получит возможность:</i>	<p>-решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</p> <p>-выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <p>-строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</p> <p>-решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <p>-анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>-переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>-решать практические задачи и задачи из других предметов.</p>
Геометрия	
Выпускник научится:	<ol style="list-style-type: none"> 1) оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; 2) распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); 3) изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; 4) делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; 5) извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; 6) применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; 7) находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; 8) распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); 9) находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; 2) использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; 3) соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; 4) соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

<i>Выпускник получит возможность:</i>	1) оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; 3) решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; 4) делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; 5) извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; 6) применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; 7) описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; 8) формулировать свойства и признаки фигур; 9) доказывать геометрические утверждения; 10) владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); 11) находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; 12) вычислять расстояния и углы в пространстве. В повседневной жизни и при изучении других предметов: 1) использовать свойства геометрических фигур для решения задач 2) практического характера и задач из других областей знаний.
Векторы и координаты в пространстве	
Выпускник научится:	1) оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; 2) находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.
<i>Выпускник получит возможность:</i>	1) оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; 2) находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; 3) задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие задачи введением векторного базиса.
История математики	
Выпускник научится:	1) описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; 2) знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей.
<i>Выпускник получит возможность:</i>	1) понимать роль математики в развитии России 2) представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России
Методы математики	
Выпускник научится:	1) применять известные методы при решении стандартных математических задач; 2) замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; 3) приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

<i>Выпускник получит возможность:</i>	1) использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; 2) на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; 3) применять простейшие программные средства и электронно- коммуникационные системы при решении математических задач.
---	--

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования составлено в соответствии с ФГОС СОО, Примерной образовательной программой среднего общего образования, в том числе с требованиями к результатам среднего общего образования, и сохраняют преемственность с примерной основной образовательной программой основного общего образования.

Программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» построена таким образом, чтобы обеспечить достижение планируемых образовательных результатов. Курсивом обозначены дидактические единицы, соответствующие блоку результатов «Выпускник получит возможность научиться».

Основными содержательными линиями учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в соответствии с Примерной образовательной программой среднего общего образования являются:

Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа

Алгебра и начала анализа. Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = x$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах. Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром. Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение 232 графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Раздел 2. Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма.

Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара.

Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Раздел 3. Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

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

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

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

10 класс – 4 часа в неделю,
всего 136 часов

Тема 1. «Действительные числа» - 18 часов

Основные содержательные линии:

Целые и рациональные числа, Действительные числа. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем, свойства степени. Модуль числа и его свойства.

Входная контрольная работа

Контрольная работа. «Действительные числа».

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на углублённом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
2. выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;

3. выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел сравнивать рациональные числа между собой;
4. сравнивать рациональные числа между собой;
5. оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
6. выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
7. вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

Учащиеся получают возможность научиться:

1. свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа
2. приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;
3. выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
4. находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем,
5. находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

Тема 2. «Степенная функция» - 18 часов

Основные содержательные линии:

Степенная функция, её свойства и график. *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.* Иррациональные уравнения. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. *Метод интервалов для решения неравенств. Системы иррациональных уравнений. Системы иррациональных неравенств.* Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. *Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.* Контрольная работа. «Степенная функция»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке,
2. распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной
3. оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная
4. соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной
5. находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
6. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий;
7. интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
8. оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел;
9. изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

Учащиеся получают возможность научиться:

1. оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке,

убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке

2. оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная,
3. определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
4. строить графики изученных функций;
5. описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
6. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий;
7. интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

Тема 3. «Показательная функция» - 12 часов

Основные содержательные линии:

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. *Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.*

Контрольная работа. «Показательная функция»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке;
2. оперировать на базовом уровне понятием показательная функции
3. распознавать графики показательной функции;
4. соотносить графики показательной функции с формулами, которыми они заданы;
5. находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
6. определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
7. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.);
8. 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).

Учащиеся получат возможность научиться:

1. оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке;
2. оперировать понятием показательная функция;
3. определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
4. научиться строить графики изученных функций;
5. описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
6. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий;
7. решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

Тема 4. «Логарифмическая функция» - 19 часов

Основные содержательные линии:

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. *Системы логарифмических уравнений. Системы логарифмических неравенств.*

Контрольная работа. «Логарифмическая функция»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке;
2. оперировать на базовом уровне понятием логарифмическая функция
3. распознавать график логарифмической функции;
4. соотносить графики логарифмической функции с формулами, которыми они заданы;
5. находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
6. определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
7. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.);
8. оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
9. изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
10. решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;

Учащиеся получают возможность научиться:

1. оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке;
2. оперировать понятием логарифмическая функция;
3. определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
4. научиться строить графики изученных функций;
5. описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
6. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);
7. решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
8. оперировать понятиями: логарифм числа, числами имеющих произвольную величину, числа e и π ;
9. проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы.

Тема 5. «Алгебраические уравнения и системы нелинейных уравнений»-16 часов.

Основные содержательные линии:

Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

- свободно оперировать понятиями:
- уравнение,
- равносильные уравнения,
- уравнение, являющееся следствием другого уравнения,
- уравнения, равносильные на множестве,

- равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений,
- уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения.

Учащиеся получают возможность научиться:

- свободно определять тип и выбирать метод решения уравнений высших степеней, иррациональных уравнений, их систем;
- свободно решать системы нелинейных уравнений;
- применять при решении уравнений теорему Безу.

Тема 6. «Тригонометрические формулы» - 27 час

Основные содержательные линии:

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических

функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад})$. *Формулы сложения*

тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.

Контрольная работа. «Тригонометрические формулы»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;
2. изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
3. изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
4. выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.
5. использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
6. применять формулы приведения;
7. применять тригонометрические формулы для упрощения выражений, для нахождения значений тригонометрических выражений;

Учащиеся получают возможность научиться:

1. оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π ;
2. проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции.

Тема 7. «Тригонометрические уравнения» - 18 часов

Основные содержательные линии:

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс* числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решения простейших тригонометрических неравенств.*

Контрольная работа. «Тригонометрические уравнения»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
2. составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных

практических задач.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. решать простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
2. использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
3. изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
4. выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

Тема 8. «Повторение» - 8 часов

Основные содержательные линии:

Степенная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция.

Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения.

Годовая контрольная работа.

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;
2. оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, тригонометрическая, логарифмическая и показательная функции;
3. распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
4. соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
5. находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
6. определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
7. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.);
8. решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
9. составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач;
10. использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
11. изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
12. выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
2. оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
3. определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
4. научиться строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции

наибольшие и наименьшие значения;

5. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);

6. решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

ГЕОМЕТРИЯ

10 класс – 2 часа в неделю,

всего 68 часов

Тема 9. «Введение. Аксиомы стереометрии» - 5 часов

Основные содержательные линии:

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
2. изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
3. соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

Учащиеся получают возможность научиться:

1. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
2. доказывать геометрические утверждения.

Тема 9. «Параллельность прямых и плоскостей» - 19 часов

Основные содержательные линии:

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Углы в пространстве. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Контрольная работа. «Параллельность прямых и плоскостей»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность прямых и плоскостей;
2. делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
3. извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
4. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;

Тема 10. «Перпендикулярность прямых и плоскостей» -20 часа

Основные содержательные линии:

Расстояния между фигурами в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Контрольная работа. «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, перпендикулярность прямых и плоскостей;
2. делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
3. извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

4. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме.

Тема 11. «Многогранники» - 16 часов

Основные содержательные линии:

Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Контрольная работа. «Многогранники»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
2. изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
3. делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
4. применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
5. соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
6. использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

Учащиеся получают возможность научиться:

1. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
2. формулировать свойства и признаки фигур;
3. доказывать геометрические утверждения;
4. владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);

Тема 12. «Повторение курса геометрии 10 класса» - 8 часов

Основные содержательные линии:

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники.

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
2. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
3. изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
4. распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

11 класс – 4 часа в неделю,

всего 136 часов

Тема 1. «Тригонометрические функции» - 20 часов

Основные содержательные линии:

Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Обратные тригонометрические функции. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Сложные функции.*

Входная контрольная работа

Контрольная работа. «Тригонометрические функции»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;
2. оперировать на базовом уровне понятием тригонометрическая функция
3. распознавать графики тригонометрических функций;
4. соотносить графики тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

5. находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
6. определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
7. строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

Учащиеся получают возможность научиться:

1. оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
2. оперировать понятием тригонометрическая функция;
3. определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
4. научиться строить графики изученных функций;
5. описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
6. решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.).

Тема 2. «Производная и её геометрический смысл» - 20 часов

Основные содержательные линии:

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Контрольная работа. «Производная и её геометрический смысл»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
2. определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
3. решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
2. вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы.

Тема 3. «Применение производной к исследованию функции» - 18 часов

Основные содержательные линии:

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Контрольная работа. «Применение производной функции»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;

2. решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой;
3. соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);
4. использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. 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.
2. решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;

Тема 4. «Интеграл» - 17 часов

Основные содержательные линии:

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

Контрольная работа. «Интеграл»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятиями первообразная и интеграл.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. находить первообразную и интегралы элементарных функций.

Тема 5. «Комплексные числа» - 35 часов

Основные содержательные линии:

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра.

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятием комплексного числа, его геометрической интерпретацией и тригонометрической формой.
2. Выполнять арифметические действия над комплексными числами.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. представлять комплексное число в различных формах.
2. применять формулу Муавра.
3. выполнять арифметические действия над комплексными числами.

Тема 6. «Вероятность и статистика. Работа с данными» - 35 часов

Основные содержательные линии:

Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

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

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

Контрольная работа. «Элементы теории вероятностей»

Контрольная работа. «Статистика»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- 2.
3. оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
4. оперировать понятиями: перестановки, размещения, сочетания;
5. оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
6. оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
7. читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
2. иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
3. иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
4. иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.
5. решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
6. строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
7. анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
8. решать практические задачи и задачи из других предметов;
9. вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни.

Тема 7. «Итоговое повторение» - 12 часов

Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Итоговая контрольная работа.

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. решать несложные текстовые задачи разных типов;
2. понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
3. решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
4. 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.;
5. использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

б. решать практические задачи и задачи из других предметов.

ГЕОМЕТРИЯ

11 класс – 2 часа в неделю,
всего 68 часов

Тема 7. «Векторы в пространстве» - 7 часов

Основные содержательные линии:

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.*

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. оперировать на базовом уровне понятием декартовых координат в пространстве;
2. оперировать понятиями декартовых координат в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
3. находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
2. задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
3. решать простейшие задачи введением векторного базиса.

Тема 8. «Метод координат в пространстве» -16 часов

Основные содержательные линии:

Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Контрольная работа. «Метод координат в пространстве».

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
2. применять метод координат в пространстве для нахождения углов.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. оперировать понятиями декартовых координат в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
2. решать простейшие задачи введением векторного базиса.

Тема 9. «Цилиндр, конус, шар» - 16 часов

Основные содержательные линии:

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара.

Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Площадь сферы.

Контрольная работа. «Тела и поверхности вращения»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
2. находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
3. находить площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.
4. соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера.

Учащиеся получат возможность научиться:

1. находить площади поверхностей геометрических тел с применением формул;

2. использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

Тема 10. «Объемы тел» - 17 часов

Основные содержательные линии:

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Контрольная работа. «Объемы тел»

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. находить объемы простейших многогранников с применением формул;
2. находить объемы тел вращения с применением формул;
3. соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера.

Учащиеся получают возможность научиться:

1. находить объемы геометрических тел с применением формул;
2. использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

Тема 11. «Итоговое повторение» - 12 часов

Основные содержательные линии:

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Векторы и метод координат в пространстве. Нахождение площади поверхности и объема цилиндра, конуса, шара. Многогранники, нахождение их площади поверхности и объема.

В результате изучения раздела учащиеся научатся:

1. распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
2. находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
3. оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы.

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

5.

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
«Алгебра и начала математического анализа, геометрия»			
10 класс			
Действительные числа	18	Целые и рациональные числа, Действительные числа. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем, свойства степени. Модуль числа и его свойства.	Вычислять значения выражений содержащих корни n-й степени и степени с рациональным показателем; выполнять преобразования выражений содержащих корень n-й степени и степени с рациональным

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
			показателем. Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.
Степенная функция	18	Степенная функция, её свойства и график. <i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i> Иррациональные уравнения. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. <i>Метод интервалов для решения неравенств. Системы иррациональных уравнений. Системы иррациональных неравенств.</i> Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. <i>Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.</i>	Иметь представление о взаимно обратных функциях. Применять свойства степенных функций при решении уравнений и неравенств. Формулировать определение и методы решения иррациональных уравнений. Определять вид иррационального уравнения и соответствующие методы их решения. Решать иррациональные уравнения и неравенства. Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.
Показательная функция	12	Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. <i>Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.</i>	Строить график показательной функции. Сопоставлять графики показательных функций с формулами, которыми они заданы. Находить область определения и множество значений показательной функции. Решать показательные уравнения и неравенства. Интерпретировать полученные результаты.

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
			Применять различные формы самоконтроля.
Логарифмическая функция	19	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . <i>Натуральный логарифм.</i> Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. <i>Системы логарифмических уравнений. Системы логарифмических неравенств.</i>	Строить график логарифмической функции. Находить область определения и множество значений логарифмической функции. Сопоставлять графики логарифмических функций с формулами, которыми они заданы. Выполнять преобразования и вычислять значения выражений, содержащих логарифмы. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.
Алгебраические уравнения	16	Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства)	Иметь представление о многочленах, знать определение корней многочлена, уметь их находить; уметь возводить в степень многочлены и извлекать корни; уметь применять теорему Безу при решении уравнений.
Тригонометрические формулы	27	Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла.</i> Поворот точки вокруг начала координат. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. <i>Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.</i>	Определять значения тригонометрических выражений; переводить градусную меру угла, в радианную и наоборот; применять основные тригонометрические формулы, формулы приведения, формулы сложения, двойного угла для преобразования тригонометрических выражений. Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
Тригонометрические уравнения	18	<p>Арккосинус, арксинус, арктангенс числа.</p> <p><i>Арккотангенс числа.</i></p> <p>Простейшие тригонометрические уравнения.</p> <p>Уравнение $\cos x = a$.</p> <p>Уравнение $\sin x = a$.</p> <p>Уравнение $\operatorname{tg} x = a$.</p> <p>Решение тригонометрических уравнений. <i>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решения простейших тригонометрических неравенств.</i></p>	<p>Находить значения обратных тригонометрических функций.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические уравнения.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p>Решать тригонометрические уравнения с применением основных тригонометрических формул.</p> <p>Применять основные приемы решения более сложных тригонометрических уравнений.</p> <p>Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.</p>
Повторение	8	<p>Степенная функция.</p> <p>Показательная функция.</p> <p>Логарифмическая функция.</p> <p>Тригонометрические формулы.</p> <p>Тригонометрические уравнения.</p>	<p>Решать иррациональные уравнения и системы иррациональных уравнений.</p> <p>Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Определять их вид, метод и способ решения.</p> <p>Преобразовывать тригонометрические выражения с применением основных тригонометрических формул, формул сложения и следствий их них. Определять виды тригонометрического уравнения, метод и способ их решения.</p> <p>Решать тригонометрические уравнения различных видов и простейших тригонометрических неравенств.</p> <p>Вычислять логарифмы с применением свойств.</p>
Введение. Аксиомы стереометрии	5	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.	<p>Изображать точки, прямые и плоскости на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении.</p> <p>Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.</p>

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
Параллельность прямых и плоскостей	19	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Углы в пространстве. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i> Сечения куба и тетраэдра.	Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; аргументировать свои суждения об этом расположении; использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни. Решать стандартные задачи с применением приобретённых знаний. Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.
Перпендикулярность прямых и плоскостей	20	Расстояния между фигурами в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.	Применять теорему о трёх перпендикуляров, признак перпендикулярности прямой и плоскости для решения задач. Находить расстояние между геометрическими фигурами. Находить угол между прямыми и плоскостями.
Многогранники	16	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.	Изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы пирамиды. Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин; использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни.

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
Повторение курса геометрии 10 класса	8	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники.	Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении. Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (углов, длин, площадей). Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.
11 класс			
Тригонометрические функции	20	Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. <i>Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Сложные функции.</i>	Строить графики тригонометрических функций; выполнять преобразования графиков функций, с помощью параллельного переноса, симметрии относительно осей координат, симметрии относительно начала координат, растяжения и сжатия вдоль осей координат; исследовать тригонометрические функции по схеме. Распознавать вид изучаемых функций. Перечислять свойства тригонометрических функций: область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность, наибольшее и наименьшее значение функции.

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
Производная и её геометрический смысл	20	Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. <i>Правила дифференцирования. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</i>	Использовать таблицу производных для нахождения производных элементарных функций; находить производную суммы, произведения и частного двух функций, производную функции вида $f(x)=f(ax+b)$, писать уравнение касательной, решать задачи, связанные с геометрическим и физическим смыслом производной. Решать физические задачи на нахождение скорости и ускорения. Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.
Применение производной к исследованию функции	18	Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.</i>	Находить промежутки возрастания (убывания), экстремумы функции, наименьшее и наибольшее значение функции. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономические на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.
Интеграл	17	Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	Находить первообразную с помощью таблицы и правил нахождения первообразных. Вычислять в простейших случаях площади криволинейных трапеций. Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
Комплексные числа	14	Основные содержательные линии: Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра.	Представлять комплексное число в различных формах; применять формулу Муавра; выполнять арифметические действия над комплексными числами.
Вероятность и статистика. Работа с данными	35	Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. <i>Решение задач на определение частоты и вероятности событий.</i> <i>Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.</i> <i>Решение задач с применением комбинаторики.</i> <i>Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.</i> <i>Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</i> <i>Условная вероятность.</i> <i>Правило умножения вероятностей.</i> <i>Формула полной вероятности.</i> <i>Дискретные случайные величины и распределения.</i> <i>Независимые случайные величины.</i> <i>Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.</i> <i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.</i> <i>Математическое</i>	Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов. Распознавать элементарные и сложные события. Рассматривать случаи и вычислять вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Иметь понятие о независимости событий, вероятности наступления события и статистической частоте наступления события. Решать практические задачи с применением вероятностных методов, решать комбинаторные задачи. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора с использованием известных формул. Применять теорему о вероятности суммы двух несовместных событий; применять теорему на нахождение вероятности произведения двух независимых событий. Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки.

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
		<p>ожидаемое и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные и случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметр. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.</p>	<p>Приводить пример : репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Знать основные меры разброса значений случайной величины</p>
Итоговое повторение	12	<p>Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с использованием числовых</p>	<p>Вычислять значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма; выполнять по известным формулам преобразования выражений, содержащих радикалы, степени, логарифмы; строить графики показательной, логарифмической и степенной функций; описывать по графику поведение и свойства функций. Решать показательные, логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные</p>

		<p>функций и их графиков. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.</p>	<p>уравнения. Вычислять производные показательной, логарифмической и степенной функций. Вычислять первообразные элементарных функций. Вычислять площади с использованием первообразной. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов. Иметь представление о выводе формул длины окружности и площади круга как предельных значений последовательностей. Вычислять сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать полученные результаты. Применять различные формы самоконтроля.</p>
Векторы в пространстве	7	<p>Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.</p>	<p>Складывать и вычитать векторы; складывать несколько векторов; раскладывать вектор по двум неколлинеарным и трём некопланарным векторам; решать задачи по теме: «Векторы» Интерпретировать полученные результаты и сопоставлять их с условиями задач.</p>
Метод координат в пространстве	16	<p>Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Движения в пространстве: параллельный</p>	<p>Формулировать определения прямоугольной Декартовой системы координат в пространстве, координат вектора; правила действий над векторами, заданными координатами, связь между координатами точки и векторов. Знать формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между точками, расстояние от точки до плоскости, уравнение плоскости. Формулировать определения угла между векторами, скалярного</p>

		<p>перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</p>	<p>произведения векторов, свойства скалярного произведения векторов. Знать формулы вычисления угла между векторами, угла между прямыми и плоскостями. Иметь представление об основных видах движения в пространстве (центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос). Находить углы между векторами, прямыми, прямой и плоскостью, вычислять скалярное произведение векторов, расстояние между точками, координаты середины отрезка. Уметь применять координатный и векторный метод к решению задач. Интерпретировать полученные результаты и сопоставлять их с условиями задач.</p>
Цилиндр, конус, шар	16	<p>Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.</p> <p>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Площадь сферы.</p>	<p>Строить цилиндр, конус, шар; решать задачи на нахождение площади поверхности цилиндра, конуса, шара; решать простейшие задачи на касательную плоскость к сфере. Находить площадь сферы.</p> <p>Интерпретировать полученные результаты и сопоставлять их с условиями задач.</p>
Объемы тел	17	<p>Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.</p>	<p>Решать простейшие задачи на нахождение объемов прямоугольного параллелепипеда,</p>

		<i>Подобные тела в пространстве.</i> Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	прямой и наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара; интерпретировать полученные результаты и сопоставлять их с условиями задач.
Итоговое повторение	12	<p>Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров.</p> <p>Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.</p> <p>Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.</p> <p>Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.</p> <p>Векторы и метод координат в пространстве. Нахождение площади поверхности и объема цилиндра, конуса, шара. Многогранники, нахождение их площади поверхности и объема.</p>	<p>Анализировать и описывать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.</p> <p>Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задачи;</p> <p>Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).</p> <p>Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>Исследовать несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур.</p>