Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 7»

Предгорного муниципального ОКРУГа

Ставропольского края

357350 Ставропольский край, Предгорный район, ст. Ессентукская,

ул. Гагарина, 15, тел./факс 8-87961-2-40-38; e-mail: [mkoysosh7@yandex.ru](mailto:mkoysosh7@yandex.ru)

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на заседании  педагогического совета  Протокол № 1 от 30.08.2023 г. | УТВЕРЖДАЮ Директор МБОУ СОШ № 7  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Б. Шуда  Приказ № **406** - ОД от 30.08.2023 г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании методического объединения

учителей математики, физики, информатики

протокол № 1 от 29.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Математика»

для обучающихся 11 классов

на 2023-2024 учебный год

ст. Ессентукская

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 11 класса (универсальный профиль) составлена на основе следующих нормативно-правовых и инструктивно-методических документов:

1.Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989, вступила в силу для СССР 15.09.1990);

2.Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;

3.Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»;

4.Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 31 мая № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»

5.Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413 (далее – ФГОС среднего общего образования);

6.Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» от 22.03.2021 г. № 115 с дополнениями и изменениями от 11 февраля 2022 года;

7.Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 №254;

8.Перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699;

9.Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.06.2015 №НТ-670/08 «Методические рекомендации по организации самоподготовки обучающихся при осуществлении образовательной деятельности»;

10.Санитарно- эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (CОVID-19), утвержденные постановление Главного государственного санитарного врача Российской федерации от 30 июня 2020 года № 16, с изменениями и дополнениями от 2 декабря 2020 г., 24 марта, 2 ноября 2021 г., 21 марта, 20 июня 2022 г.

11.СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрированы в Минюсте России 18 декабря 2020 г. № 61573) и санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» (зарегистрированы в Минюсте России 03  
июля 2020 г. № 58824)

12.СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденного Постановлением главного государственного санитарного врача РФ №2 от 28.01.2021 г.

Рабочая программа учебного курса по математике для учащихся 11 общеобразовательного класса МБОУСОШ №7 составлена на основе Федерального государственного общеобразовательного стандарта среднего общего образования по математике , примерной программы среднего общего образования по математике ( углубленный уровень) с использованием рекомендаций авторской программы С. М. Никольского и др. (М.: Просвещение, 2010г). и с учетом рекомендаций авторской программы Л.С. Атанасяна. (М.: Просвещение, 2011г) и согласно учебному плану муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средняя общеобразовательная школа №7 Данная программа обеспечена учебным комплектом под редакцией С.М. Никольского и др , Л.С.Атанасян.

Согласно учебному плану школы на изучение учебного предмета «Математика» в 1 классе отводится 204 часа , 4 часа в неделю на курс алгебры (136 часов) и 2 часа геометрии ( 68 часов). При этом изучение  курса построено в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре, анализу, дискретной математике, геометрии.

Программой предусмотрено проведение: контрольных работ -13

Реализация обучения математике осуществляется через личностно-ориентированную технологию, крупноблочное погружение в учебную информацию, где учебная деятельность, в основном, строится следующим образом: введение в тему, изложение нового материала, отработка теоретического материала, практикум по решению задач, итоговый контроль. Основным видом деятельности учащихся на уроке является  самостоятельная работа. Контроль знаний проводится в форме самостоятельных работ, тестов, контрольных работ. Срок реализации рабочей программы – 1 год.

**Цели и задачи курса**

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

* «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
* «обеспечивать 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.»;
* «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются четыре 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.

4.Вопросы финансовой грамотности необходимы для того, чтобы обобщить и систематизировать знания учащихся по основ­ным разделам финансовой математики и познакомить учащихся с элементами и приемами решения задач по финансовой математике, выходящих за рамки школьного учебника математики, а также сформировать умения применять полученные знания в жизни.

Эти направления реализуются в блоках требований к результатам математического образования.

На углубленном уровне:

* Выпускник научится: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.
* Выпускник получит возможность научиться: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)



При изучении математики на углубленном уроне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех примерных программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению 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. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется 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.

**Цели:**

* овладение системой математических знаний и умений, необходи­мых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
* интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необ­ходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мыс­ли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, эле­ментов алгоритмической культуры, способности к преодолению труд­ностей;
* формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явле­ний и процессов;
* повысить общекультурный уровень и завершить формирование целостной системы математических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

**Задачи:**

* развивать представление о числе и роли вычислений в человеческой практике;
* формировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
* формировать навыки овладения символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению задач;
* развивать пространственные представления и изобразительные умения,
* формировать представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения;
* формировать научно-теоретическое мышление школьников;
* развивать логическое мышление и речь – умения логически обосновать суждения, приводить примеры и контрпримеры.

**Общая характеристика курса**

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона – с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных знаний по математике затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы.

Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т.е. способствует формированию коммуникативной культуры, в том числе — умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и познавательные действия. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к самоорганизации и саморегуляции. Учащиеся получат опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

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 математике 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», «Векторы и координаты в пространстве».

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.

Раздел «Геометрия» позволит сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений, распознать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать взаимное расположение объектов в пространстве и изображать их; изображать основные многогранники; выполнять чертежи по заданным условиям; строить сечения куба, призмы, пирамиды, круглых тел; решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы, векторную алгебру. Проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего об­разования:

в личностном направлении:

-сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

-готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать в их достижении;

- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

-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;

-эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

-осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, обще-национальных проблем.

в метапредметном направлении

-умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

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

-владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

-готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически

-оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

-умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

-владение языковыми средствами — умение ясно, логичнои точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

-владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

в предметном направлении

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

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

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

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

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

**Планируемые результаты изучения математики в 11 классах**

**ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

**Выпускник научится:**

свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество

* свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других 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

**Выпускник получит возможность научиться:**

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

**ЧИСЛА И ВЫРАЖЕНИЯ**

**Выпускник научится:**

* 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;
* 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* 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

**Выпускник получит возможность научиться:**

* 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 теоретико-числовые 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

**УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

**Выпускник научится:**

* 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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
* составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
* 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 научиться:**

* 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.

**ФУНКЦИИ**

**Выпускник научится:**

* владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
* владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
* владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
* владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
* владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
* владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
* применять при решении 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.

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, 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 научиться:**

* владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
* применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

**ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**Выпускник научится:**

* владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
* применять для решения задач теорию пределов;
* владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

* решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
* интерпретировать полученные результаты

**Выпускник получит возможность научиться:**

* 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

**СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, ЛОГИКИ И КОМБИНАТОРИКА**

**Выпускник научится:**

* 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 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

Выпускник получит возможность научиться:

* 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 связность 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

**ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ**

**Выпускник научится:**

* 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;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* решать практические задачи и задачи из других предметов

**ГЕОМЕТРИЯ**

**Выпускник научится:**

* владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
* самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
* исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
* решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
* уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
* владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
* иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
* уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
* иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
* применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
* уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
* уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
* владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
* владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
* владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
* владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о теореме Эйлера,правильных многогранниках;
* владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач;
* иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
* иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
* уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
* иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

**Выпускник получит возможность научиться:**

* иметь представление об аксиоматическом методе;
* владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
* уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
* владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
* иметь представление о двойственности правильных многогранников;
* владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
* иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
* иметь представление о конических сечениях;
* иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
* применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
* владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
* применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
* иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
* применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
* применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
* иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о площади ортогональной проекции;
* иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
* иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
* уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
* уметь применять формулы объемов при решении задач

**ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ**

**Выпускник научится:**

* владеть понятиями векторы и их координаты;
* уметь выполнять операции над векторами;
* использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
* применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
* применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

**Выпускник получит возможность научиться:**

* находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
* задавать прямую в пространстве;
* находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
* находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

**ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ**

**Выпускник научится:**

* иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
* понимать роль математики в развитии России

**МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ**

**Выпускник научится:**

* использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
* пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

**Выпускник получит возможность научиться:**

* применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

**Содержание программы**

**«Алгебра»**

**1. Функции и их графики (9 часов)**

Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянство и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащие модули. Графики сложных функций.

**2. Предел функции и непрерывность (5 часов)**

Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функций. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.

**3. Обратные функции (6 часов)**

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

**4. Производная (11 часов)**

Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

**5. Применение производной (16 часов)**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной.

**6. Первообразная и интеграл (13 часов)**

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.

**7. Равносильность уравнений и неравенств (4 часа)**

Равносильные преобразования уравнений. Равносильные преобразования неравенств.

**8. Уравнения-следствия (8 часов)**

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.

**9. Равносильность уравнений и неравенств системам (13 часов)**

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида f(a(x))=f(b(x)). Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида f(a(x))> f(b(x)).

**10. Равносильность уравнений на множествах (7 часов)**

Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований. Уравнения с дополнительными условиями.

**11. Равносильность неравенств на множествах (7 часов)**

Основные понятия. Возведение неравенства в четную степень. Умножение неравенства на функцию. Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Неравенства с дополнительными условиями. Нестрогие неравенства.

**12. Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 часов)**

Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

**13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств**

**(5 часов)**

**14. Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 часов)**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовым значением при решении уравнений и неравенств.

**Повторение курса алгебры и начала анализа 10-11 классов (21 час)**

**Резерв -2 часа** (Административные контрольные работы по математике: вводная, промежуточная)

**«Геометрия»**

**1. Цилиндр, конус, шар (16 часов)**

Цилиндр. Конус. Сфера. Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

**2. Объемы тел (18 часов)**

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса. Объем шара и площадь сферы.

**3. Векторы в пространстве (7 часов)**

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

**4. Метод координат в пространстве (14 часов)**

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Обобщить и систематизировать представления учащихся о декартовых координатах и векторах; познакомить с полярными и сферическими координатами.

**5. Повторение (9 часов)**

**График контрольных работ.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема контрольной работы | Количество часов |
| 1 | Входная контрольная работа (или административная контрольная работа) | 1 |
| 2 | Контрольная работа №1 по теме « Функции» | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 2по теме: «Производная» | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 3по теме: «Цилиндр. Конус. Шар» | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 4 по теме: «Применение производной» | 1 |
| 6 | Контрольная работа№5 по теме: «Первообразная и интеграл» | 1 |
| 7 | Контрольная работа № 6 по теме: «Объемы тел» | 1 |
| 8 | Контрольная работа №7 по теме: «Равносильность уравнений на множествах» | 1 |
| 9 | Контрольная работа №8 по теме: «Метод промежутков» | 1 |
| 10 | Контрольная работа №9 по теме: «Метод координат в пространстве». | 1 |
| 11 | Контрольная работа №10 по теме: «Системы уравнений» | 1 |
| 12 | Промежуточная аттестация. | 1 |
| 13 | Диагностическая работа | 1 |

**График зачетных работ.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема зачетной работы | Количество часов |
| 1 | Зачет №1  ***«***Цилиндр. Конус. Шар» | 1 |
| 2 | Зачет №2 «Объемы тел» | 1 |
| 3 | Зачет №3 «Векторы в пространстве» | 1 |
| 4 | Зачет № 4 «Метод координат в пространстве». | 1 |

**Календарно- тематическое планирование.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  урока | Дата | Название раздела | Наименование разделов и тем | Кол-во часов |
| 1 |  | Функции и их графики ( 9 часов) | Элементарные функции. | 1 |
| 2 |  |  | Область определения и область изменения функции. | 1 |
| 3 |  |  | Ограниченность функции. | 1 |
| 4 |  |  | Четность, нечетность, периодичность функций. | 1 |
| 5 |  | Цилиндр, конус, шар ( 16 часов) | Понятие цилиндра | 1 |
| 6 |  |  | Площадь поверхности цилиндра. | 1 |
| 7 |  |  | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянство и нули функции. | 1 |
| 8 |  |  | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. | 1 |
| 9 |  |  | Основные способы преобразования графиков. | 1 |
| 10 |  |  | Графики функций, содержащие модули. | 1 |
| 11 |  |  | Решение задач по теме: «Цилиндр». | 1 |
| 12 |  |  | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. | 1 |
| 13 |  |  | Решение задач на элементарные функции. | 1 |
| 14 |  |  | Входная контрольная работа | 1 |
| 15 |  | Предел функции и непрерывность  ( 5 часов) | Понятие предела функции. | 1 |
| 16 |  |  | Односторонние пределы. | 1 |
| 17 |  |  | Свойства пределов функций. | 1 |
| 18 |  |  | Понятие непрерывности функций. | 1 |
| 19 |  |  | Усеченный конус. | 1 |
| 20 |  |  | Решение задач по теме: «Конус» | 1 |
| 21 |  |  | Непрерывность элементарных функций. | 1 |
| 22 |  | Обратные функции  ( 6 часов) | Понятие обратной функции. | 1 |
| 23 |  |  | Взаимно обратные функции. | 1 |
| 24 |  |  | Обратные тригонометрические функции | 1 |
| 25 |  |  | Сфера и шар. | 1 |
| 26 |  |  | Уравнение сферы. | 1 |
| 27 |  |  | Примеры использования обратных тригонометрических функций. | 1 |
| 28 |  |  | Подготовка к контрольной работе по теме: «Функции» | 1 |
| 29 |  |  | Контрольная работа№1 по теме: «Функции» | 1 |
| 30 |  | Производная  ( 11часов) | Понятие производной. | 1 |
| 31 |  |  | Производная суммы. | 1 |
| 32 |  |  | Взаимное расположение сферы и плоскости. | 1 |
| 33 |  |  | Касательная плоскость к сфере. | 1 |
| 34 |  |  | Производная разности. | 1 |
| 35 |  |  | Непрерывность функций, имеющих производную. | 1 |
| 36 |  |  | Площадь сферы | 1 |
| 37 |  |  | Решение задач на цилиндр, конус, шар. | 1 |
| 38 |  |  | Дифференциал. | 1 |
| 39 |  |  | Производная произведения. | 1 |
| 40 |  |  | Производная частного. | 1 |
| 41 |  |  | Производные элементарных функций. | 1 |
| 42 |  |  | Решение задач на тела вращения. | 1 |
| 43 |  |  | Обобщение по теме: «Цилиндр, конус, сфера и шар». | 1 |
| 44 |  |  | Производная сложной функции. | 1 |
| 45 |  |  | Решение задач | 1 |
| 46 |  |  | Подготовка к контрольной работе по теме: «Производная» | 1 |
| 47 |  |  | Контрольная работа№2 по теме: «Производная» | 1 |
| 48 |  |  | **Зачет №1**  по теме: ***«***Цилиндр. Конус. Шар» | 1 |
| 49 |  |  | Контрольная работа № 3 по теме: «Цилиндр. Конус. Шар» |  |
| 50 |  | Применение производной  ( 16 часов) | Максимум и минимум функции. | 1 |
| 51 |  |  | Решение задач | 1 |
| 52 |  |  | Уравнение касательной. | 1 |
| 53 |  |  | Решение задач | 1 |
| 54 |  | Объемы тел  ( 18 часов) | Объем прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
| 55 |  |  | Задачи на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
| 56 |  |  | Приближенные вычисления. | 1 |
| 57 |  |  | Возрастание и убывание функций. | 1 |
| 58 |  |  | Решение задач . | 1 |
| 59 |  |  | Производные высших порядков. | 1 |
| 60 |  |  | Объем прямой призмы и цилиндра | 1 |
| 61 |  |  | Задачи на вычисление объема прямой призмы и цилиндра. | 1 |
| 62 |  |  | Экстремум функции с единственной критической точкой | 1 |
| 63 |  |  | Задачи на максимум и минимум. | 1 |
| 64 |  |  | Асимптоты. | 1 |
| 65 |  |  | Дробно-линейная функция. | 1 |
| 66 |  |  | Решение задач на нахождение объемов призмы, пирамиды, конуса. | 1 |
| 67 |  |  | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. | 1 |
| 68 |  |  | Построение графиков функций с применением производной | 1 |
| 69 |  |  | Применение производной к построению графиков функций. | 1 |
| 70 |  |  | Подготовка к контрольной работе по теме: «Применение производной» | 1 |
| 71 |  |  | Контрольная работа №4 по теме: «Применение производной» | 1 |
| 72 |  |  | Объем наклонной призмы | 1 |
| 73 |  |  | Объем пирамиды | 1 |
| 74 |  | Первообразная и интеграл ( 13 часов) | Понятие первообразной. | 1 |
| 75 |  |  | Решение задач. | 1 |
| 76 |  |  | Площадь криволинейной трапеции | 1 |
| 77 |  |  | Решение задач на площадь криволинейной трапеции. | 1 |
| 78 |  |  | Объем конуса. | 1 |
| 79 |  |  | Объем шара. | 1 |
| 80 |  |  | Определенный интеграл. | 1 |
| 81 |  |  | Решение задач. | 1 |
| 82 |  |  | Приближенное вычисление определенного интеграла. | 1 |
| 83 |  |  | Формула Ньютона-Лейбница. | 1 |
| 84 |  |  | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. | 1 |
| 85 |  |  | Площадь сферы. | 1 |
| 86 |  |  | Свойства определенных интегралов. | 1 |
| 87 |  |  | Решение задач. | 1 |
| 88 |  |  | Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах | 1 |
| 89 |  |  | Подготовка к контрольной работе по теме: «Первообразная и интеграл» | 1 |
| 90 |  |  | Решение задач на нахождение объема шара и  площади сферы. | 1 |
| 91 |  |  | Решение задач на объемы тел. | 1 |
| 92 |  |  | Контрольная работа №5 по теме: «Первообразная и интеграл» | 1 |
| 93 |  | Равносильность уравнений и неравенств ( 4часа) | Равносильные преобразования уравнений. | 1 |
| 94 |  |  | Равносильные преобразования уравнений. | 1 |
| 95 |  |  | Равносильные преобразования неравенств. | 1 |
| 96 |  |  | Вычисление объемов тел вращения | 1 |
| 97 |  |  | Подготовка к контрольной работе по теме: «Объемы тел» | 1 |
| 98 |  |  | Равносильные преобразования уравнений и неравенств. | 1 |
| 99 |  | Уравнения-следствия ( 8 часов) | Понятие уравнения-следствия. | 1 |
| 100 |  |  | Возведение уравнения в четную степень. | 1 |
| 101 |  |  | Решение задач на возведение уравнений в четную степень. | 1 |
| 102 |  |  | Зачет № 2 по теме: «Объемы тел» | 1 |
| 103 |  |  | Контрольная работа №6 по теме: «Объемы тел» | 1 |
| 104 |  |  | Потенцирование логарифмических уравнений | 1 |
| 105 |  |  | Решение задач. | 1 |
| 106 |  |  | Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. | 1 |
| 107 |  |  | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. | 1 |
| 108 |  | Векторы в пространстве  (7 часов) | Понятие вектора в пространстве. | 1 |
| 109 |  |  | Сложение и вычитание векторов. | 1 |
| 110 |  |  | Решение задач на потенцирование уравнений. | 1 |
| 111 |  | Равносильность уравнений и неравенств системам ( 13 часов) | Основные понятия. | 1 |
| 112 |  |  | Решение уравнений с помощью систем | 1 |
| 113 |  |  | Применений систем к решению уравнений. | 1 |
| 114 |  |  | Умножение вектора на число | 1 |
| 115 |  |  | Решение задач на умножение вектора на число. | 1 |
| 116 |  |  | Уравнения вида f(a(x))=f(b(x)). | 1 |
| 117 |  |  | Решение уравнений вида f(a(x))=f(b(x)). | 1 |
| 118 |  |  | Решение неравенств с помощью систем. | 1 |
| 119 |  |  | Решение задач. | 1 |
| 120 |  |  | Компланарные векторы. | 1 |
| 121 |  |  | Решение задач по теме: «Векторы в пространстве». | 1 |
| 122 |  |  | Решение задач. | 1 |
| 123 |  |  | Уравнения и неравенства, решаемые с помощью систем. | 1 |
| 124 |  |  | Неравенства вида f(a(x))> f(b(x)). | 1 |
| 125 |  |  | Решение неравенств вида f(a(x))> f(b(x)). | 1 |
| 126 |  |  | Зачет № 3 по теме: «Векторы в пространстве» | 1 |
| 127 |  | Метод координат в пространстве  ( 14 часов) | Координаты точки и координаты вектора. | 1 |
| 128 |  |  | Равносильность уравнений системам. | 1 |
| 129 |  |  | Равносильность неравенств системам. | 1 |
| 130 |  | Равносильность уравнений на множествах  ( 7 часов) | Основные понятия. | 1 |
| 131 |  |  | Возведение уравнения в четную степень. | 1 |
| 132 |  |  | Прямоугольная система координат в пространстве. Решение задач. | 1 |
| 133 |  |  | Простейшие задачи в координатах. | 1 |
| 134 |  |  | Умножение уравнения на функцию | 1 |
| 135 |  |  | Другие преобразования уравнений. | 1 |
| 136 |  |  | Применение нескольких преобразований. | 1 |
| 137 |  |  | Подготовка к контрольной работе по теме: «Равносильность уравнений на множествах» | 1 |
| 138 |  |  | Скалярное произведение векторов. | 1 |
| 139 |  |  | Решение задач по теме: «Скалярное произведение векторов». | 1 |
| 140 |  |  | Контрольная работа №7 по теме: «Равносильность уравнений на множествах» | 1 |
| 141 |  | Равносильность неравенств на множествах  ( 7 часов) | Основные понятия. | 1 |
| 142 |  |  | Возведение неравенства в четную степень. | 1 |
| 143 |  |  | Решение задач на возведение неравенства в четную степень. | 1 |
| 144 |  |  | Скалярное произведение векторов в координатах. | 1 |
| 145 |  |  | Решение задач на нахождение скалярного произведения векторов в координатах. | 1 |
| 146 |  |  | Умножение неравенства на функцию. | 1 |
| 147 |  |  | Другие преобразования неравенств. | 1 |
| 148 |  |  | Применение нескольких преобразований | 1 |
| 149 |  |  | Нестрогие неравенства. | 1 |
| 150 |  |  | Параллельный перенос | 1 |
| 151 |  |  | Решение задач на прямоугольную систему координат в пространстве. | 1 |
| 152 |  | Метод промежутков для уравнений и неравенств ( 5 часов) | Уравнения с модулями. | 1 |
| 153 |  |  | Неравенства с модулями | 1 |
| 154 |  |  | Метод интервалов для непрерывных функций. | 1 |
| 155 |  |  | Подготовка к контрольной работе по теме: «Метод промежутков» | 1 |
| 156 |  |  | Решение задач на метод координат в пространстве. | 1 |
| 157 |  |  | Обобщение по теме: «Метод координат в пространстве». | 1 |
| 158 |  |  | Контрольная работа №8 по теме: «Метод промежутков» | 1 |
| 159 |  | Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств ( 5 часов) | Использование областей существования функций | 1 |
| 160 |  |  | Использование неотрицательности функций | 1 |
| 161 |  |  | Использование ограниченности функций | 1 |
| 162 |  |  | Зачет № 4 по теме: «Метод координат в пространстве». | 1 |
| 163 |  |  | Контрольная работа № 9 по теме: «Метод координат в пространстве». | 1 |
| 164 |  |  | Использование монотонности и экстремумов функций | 1 |
| 165 |  |  | Использование свойств синуса и косинуса | 1 |
| 166 |  | Системы уравнений с несколькими неизвестными  ( 8 часов) | Равносильность систем. | 1 |
| 167 |  | Повторение  ( 15 часов) | Повторение. Треугольники | 1 |
| 168 |  |  | Повторение. Четырехугольники | 1 |
| 169 |  |  | Решение упражнений на равносильность систем. | 1 |
| 170 |  |  | Система-следствие. | 1 |
| 171 |  |  | Метод замены неизвестных. | 1 |
| 172 |  |  | Решение задач на метод замены неизвестных. | 1 |
| 173 |  |  | Повторение. Окружность | 1 |
| 174 |  |  | Повторение. Взаимное расположение прямых и плоскостей | 1 |
| 175 |  |  | Рассуждения с числовым значением при решении уравнений и неравенств. | 1 |
| 176 |  |  | Подготовка к контрольной работе по теме: «Системы уравнений с несколькими неизвестными» | 1 |
| 177 |  |  | Контрольная работа №10 по теме: «Системы уравнений» | 1 |
| 178 |  | Повторение курса алгебры и начала анализа 10-11 классов ( 16 часов) | Повторение. Графики тригонометрических функций | 1 |
| 179 |  |  | Повторение. Векторы. Метод координат | 1 |
| 180 |  |  | Повторение. Многогранники | 1 |
| 181 |  |  | Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства. | 1 |
| 182 |  |  | Повторение. Показательные уравнения и неравенства | 1 |
| 183 |  |  | Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства. | 1 |
| 184 |  |  | Промежуточная аттестация | 1 |
| 185 |  |  | Повторение. Тела вращения | 1 |
| 186 |  |  | Повторение. Обьемы тел. | 1 |
| 187 |  |  | Повторение. Решение неравенств методом интервалов | 1 |
| 188 |  |  | Повторение. Решение неравенств методом интервалов. | 1 |
| 189 |  |  | Повторение. Первообразная. Интеграл | 1 |
| 190 |  |  | Повторение. Первообразная. Интеграл | 1 |
| 191 |  |  | Повторение. Решение задач по КИМам ЕГЭ | 1 |
| 192 |  |  | Повторение. Решение задач по КИМам ЕГЭ | 1 |
| 193 |  |  | Повторение. Решение систем уравнений | 1 |
| 194 |  |  | Повторение. Решение систем уравнений | 1 |
| 195 |  |  | Повторение. Производная | 1 |
| 196 |  |  | Диагностическая работа | 1 |
| 197 |  |  | Повторение. Решение задач по КИМам ЕГЭ | 1 |
| 198 |  |  | Повторение. Решение задач по КИМам ЕГЭ | 1 |
| 199 |  |  | Повторение. Функции и их графики. | 1 |
| 200 |  |  | Повторение. Функции и их графики. | 1 |
| 201 |  |  | Повторение. Комплексные числа. | 1 |
| 202 |  |  | Повторение. Комплексные числа. | 1 |
| 203 |  |  | Повторение. Решение задач по КИМам ЕГЭ | 1 |
| 204 |  |  | Повторение. Решение задач по КИМам ЕГЭ | 1 |