**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**Хмельниковская средняя общеобразовательная школа**

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотренона заседаниипедагогического советаПротокол № 1от «30» 08.2023 г. | УтвержденоДиректор МОУ Хмельниковская СОШ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Мироненко Т.В./(подпись)Приказ по школе № 107от «01» 09.2023 г. |

**Рабочая программа**

**по алгебре и началам анализа**

**для 11 класса среднего общего образования**

**(углубленный уровень)**

**Учитель математики**

**Маркова М.С.**

**2023 - 2024 учебный год**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Рабочая программа по математике для учащихся 11 класса составлена на основе следующих нормативных документов и методических материалов****:**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
от 29.12.2012г. № 273-ФЗ. – (со всеми изменениями и дополнениями)
2. Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р.
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"» (Зарегистрирован 18.12.2020 № 61573).
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 371 от 18 мая 2023 года

 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации
от 28.08.2020 № 442 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (Зарегистрирован 06.10.2020 № 60252).
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 465
«Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего
и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» (Зарегистрирован 25.12.2019 № 56982)
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 20.05.2020 г. № 254
«Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность» (Зарегистрирован 14.09.2020 № 59808). – (с изменениями Приказ № 766 от 23 декабря 2020 г.)
4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобренна решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)).
5. Основная образовательная программа среднего общего образования МОУ Хмельниковская СОШ.
6. Учебного плана МОУ Хмельниковская СОШ на 2023 – 2024 учебный год;
7. Методическое письмо о преподавании учебного предмета «Математика»
в общеобразовательных учреждениях Ярославской области на 2023-2024 учебный год.
8. Программы. Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы /авт.-сост. И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович. Геометрия. 10 – 11 классы. Сборник рабочих программ / составитель: Т. А. Бурмистрова.
9. УМК коллектива под руководством А. Г. Мордковича (Алгебра и начала математического анализа); коллектива под руководством Л. С. Атанасяна (Геометрия)
10. Примерная программа воспитания п.3.4 «Модуль «Школьный урок» от 2 июня 2020 года. Протокол №2/20
11. Рабочая программа воспитания СОО МОУ Хмельниковская СОШ.

 Программа по математике углублённого уровня для обучающихся на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

 В программе по математике учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции математическое образование должно, в частности, решать задачу обеспечения необходимого стране числа обучающихся, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и других, а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена программа по математике углублённого уровня. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

 Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий.

 Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический стиль мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основы для организации учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

 Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

 Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

 Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

 Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на углублённом уровне продолжают оставаться:

-формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

 Основными линиями содержания математики в 10–11 классах углублённого уровня являются: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное во ФГОС СОО требование «умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки, умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, Федеральная рабочая программа использовать метод математической индукции, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений» относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

 В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

**ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

* воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса, способах описания на математическом языке явлений реального мира;
* воспитание самостоятельной личности, способной ориентироваться в общественной, экономической и культурной жизни общества;
* формирование гражданско-патриотического сознания, нравственной позиции;
* формирование отношения к миру, своему месту в нем, к людям, осознания себя, своих возможностей;
* развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
* формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
* воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
* формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
* развитие математических способностей и интереса к математическому творчеству.

**МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный план МОУ Хмельниковская СОШ в 2023 – 2024 уч. г. на изучение алгебры и начала математического анализа в 11 классе средней школы отводит 4 ч – (всего 132 урока).

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И ОСВОЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

*личностные:*

* сформированность представлений об основных этапах истории и наиболее важных современных тенденциях развития математической науки, о профессиональной деятельности ученых-математиков;
* способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
* сформированность потребности к самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в креативности мышления, инициативе, находчивости, активности при решении математических задач;
* потребность в самообразовании, готовность принимать самостоятельные решения.

*метапредметные:*

* формирование понятийного аппарата и умение видеть приложения полученных математических знаний для описания и решения проблем в других дисциплинах, в окружающей жизни;
* формирование интеллектуальной культуры, выражающемся в развитии абстрактного и критического мышления, умении распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, способности ясно, точно и грамотно формулировать и аргументировано излагать свои мысли в устной и письменной речи, корректности в общении;
* формирование информационной культуры, выражающемся в умении осуществлять поиск, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
* формирование умения принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
* формирование представлений о принципах математического моделирования и приобретение начальных навыков исследовательской деятельности;
* формирование умения видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение, проверять и оценивать результаты деятельности, соотнося их с поставленными целями и личным жизненным опытом, а также публично представлять ее результаты, в том числе с использованием средств информационных и коммуникационных технологий.

*предметные:*

***Алгебра и начала математического анализа***

* объяснять идеи и методы математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
* обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);
* характеризовать системы целых, рациональных, действительных, комплексных чисел; приводить примеры расширения элементарных функций на область комплексных чисел;
* описывать круг математических задач для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс); производить тождественные преобразования, вычислять значения выражений, решать уравнения с радикалами, степенями, логарифмами и тригонометрическими функциями (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований), в том числе при решении практических расчетных задач из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, и из области смежных дисциплин; использовать идею координат на плоскости для представления алгебраических объектов (уравнений, неравенств, систем с двумя переменными), использовать свойства функций, входящих в уравнение для обоснования утверждений о существовании решений и об их количестве; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения уравнений и неравенств;
* давать определения, формулировать и доказывать свойства корней, степеней, логарифмов, тригонометрических функций; формулировать и доказывать теорему о рациональных корнях многочлена; анализировать формулировки определений, свойств и доказательств свойств;
* решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащие степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований); использовать идею координат на плоскости для представления алгебраических объектов (уравнений, неравенств, систем с двумя переменными);использовать свойства функций, входящих в уравнение, для обоснования и утверждений о существовании решений и об их количестве; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения уравнений и неравенств;
* приводить примеры реальных явлений (процессов), в том числе периодических, количественные характеристики которых описываются с помощью функций, использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; определять значение функции по значению аргумента; изображать на координатной плоскости графики зависимостей, заданных описанием, в табличной форме или формулой; описывать свойства функций с опорой на их графики (область определения и область значений, , возрастание, убывание, периодичность, наибольшее и наименьшее значения функции, наличие локальных максимумов и минимумов, ограниченность, значения аргумента, при которых значение функции равно данному числу или больше (меньше) данного числа, поведение функции на бесконечности); перечислять и иллюстрировать, используя графики, свойства основных элементарных функций: линейной и квадратичной функций, степенных функций с целым показателем, корня квадратного и кубического, логарифмических и показательных, тригонометрических; применяя аппарат элементарных функций , строить и исследовать математические модели реальных зависимостей из окружающей жизни и из смежных дисциплин, характеризовать свойства этих зависимостей, исходя из полученных результатов; приводить примеры (из смежных дисциплин), показывающие ограничения в применении математических моделей;
* применять идеи предельного перехода к определению величины бесконечной периодической десятичной дроби, вычислению длины окружности, площади круга;
* пользоваться таблицами производных и интегралов, правилами нахождения производных суммы, произведения и частного, производных сложной и обратной функций; пользоваться понятием производной при исследовании функции на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций;
* объяснять смысл интеграла как площади под графиком функции, первообразной - как способа нахождения пути по скорости; вычислять площади плоских фигур с помощью интеграла;
* объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций и вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функций; объяснять геометрический и физический смысл производной; вычислять производные многочленов; пользоваться понятием производной при описании свойств функций (возрастание/ убывание, экстремумы) и при построении графиков;
* приводить примеры процессов и явлений, имеющих случайный характер; находить в простейших ситуациях из окружающей жизни вероятность наступления случайного события; составлять таблицы распределения вероятностей; вычислять математическое ожидание, дисперсию случайной величины; характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер, по статистическим данным;
* приводить примеры математических задач, для решения которых целесообразно применять геометрический способ задания вероятности; решать простейшие прикладные задачи на геометрические вероятности;
* осуществлять информационную переработку задачи, переводя информацию на язык математических символов, представляя содержащиеся в задачах количественные данные в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм и выполняя обратные действия с целью извлечения информации из формул, таблиц, графиков и др.; исходя из условия задачи, составлять числовые выражения, уравнения, неравенства и находить значения искомых величин; излагать и оформлять решение логически правильно, с необходимыми пояснениями.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**ПО МАТЕМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов освоения учебного предмета.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

***1) гражданского воспитания:***

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными

институтами в соответствии с их функциями и назначением;

***2) патриотического воспитания:***

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

***3) духовно-нравственного воспитания:***

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

***4) эстетического воспитания:***

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

***5) физического воспитания:***

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

***6) трудового воспитания:***

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

***7) экологического воспитания:***

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды,

планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

***8) ценности научного познания:***

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

**Познавательные универсальные учебные действия**

***Базовые логические действия:***

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

***Базовые исследовательские действия:***

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

***Работа с информацией:***

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям, сформулированным самостоятельно.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать

разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

***Самоорганизация:***

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

***Самоконтроль, эмоциональный интеллект:***

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

***Совместная деятельность:***

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в**11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

**Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа, натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных, остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

**Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2 × 2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2 × 2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

**Функции и графики:**

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

**Начала математического анализа:**

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

**Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**1. АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Содержание материала** | **Кол-во ч** | **Из них к/р** | **Характеристика основных видов деятельности ученика****(на уровне универсальных учебных действий)** |
|  | **Повторение материала 10-го класса** | **4** |  |  |
| 1 | **Многочлены** | **10** | 1 | Формулировать и доказывать теоремы (теорема Безу) о рациональных корнях многочленов.Оценивать число корней целого алгебраического уравнения.Находить кратности корней многочлена.Делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера), находить частное и остаток.Использовать теоремы о делении многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.Применять различные приемы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней, отщепление корня, разложение на множители (включая метод неопределенных коэффициентов), понижение степени, подстановка (замена переменной).Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.Применять сочетания точных и приближенных методов для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке) |
|  | § 1. Многочлены от одной переменной | 3 |  |
|  | § 2. Многочлены от нескольких переменных | 3 |  |
|  | § 3. Уравнения высших степеней | 3 |  |
|  | *Контрольная работа № 1* | 1 |  |
| 2 | **Степени и корни. Степенные функции** | **24** | 2 | Формулировать и доказывать свойства корней, степеней с любым рациональным показателем.Преобразовывать иррациональные и степенные выражения.Строить графики функций вида $у=\sqrt[n]{x}$ и степенной функции, преобразовывать графики функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отображение относительно осей.Описывать свойства функций (монотонность, ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, четность, нечетность, периодичность) по графикам.Решать иррациональные и степенные уравнения и неравенства и их системы.Находить производную степенной функции с любым рациональным показателем.Извлекать корень натуральной степени из комплексного числа с выбором подходящей формы записи |
|  | § 4. Понятие корня n-й степени из действительного числа | 2 |  |
|  | § 5. Функции $у=\sqrt[n]{x}$, их свойства и графики  | 3 |  |
|  | § 6. Свойства корня n-й степени  | 3 |  |
|  | § 7. Преобразование иррациональных выражений  | 4 |  |
|  | *Контрольная работа № 2* | 2 |  |
|  | § 8. Понятие степени с любым рациональным показателем  | 3 |  |
|  | § 9. Степенная функция, ее свойства и график  | 4 |  |
|  | § 10. Извлечение корней из комплексных чисел  | 2 |  |
|  | *Контрольная работа № 3* | 1 |  |
| 3 | **Показательная и логарифмическая функции**  | **31** | 2 | Описывать свойства показательной и логарифмической функций (монотонность, ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, четность, нечетность, периодичность) по графикам.Формулировать и доказывать свойства логарифмов. Преобразовывать логарифмические выражения.Решать показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы.Находить производную показательной и логарифмической функций, исследовать функции с помощью производной.Решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из смежных дисциплин. |
|  | § 11. Показательная функция, ее свойства и график  | 3 |  |
|  | § 12. Показательные уравнения  | 3 |  |
|  | § 13. Показательные неравенства  | 2 |  |
|  | § 14. Понятие логарифма | 2 |  |
|  | § 15. Логарифмическая функция, ее свойства и график | 3 |  |
|  | *Контрольная работа № 4* | 2 |  |
|  | § 16. Свойства логарифмов | 4 |  |
|  | § 17. Логарифмические уравнения | 4 |  |
|  | § 18. Логарифмические неравенства | 3 |  |
|  | § 19. Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 3 |  |
|  | *Контрольная работа № 5* | 2 |  |
| 4 | **Первообразная и интеграл**  | **9** | 1 | Находить первообразные элементарных функций (таблица первообразных), применяя правила нахождения первообразных функций: *f(x) + g(x)*, *kf(x), f(kx + b)*.Вычислять площадь криволинейной трапеции. Понимать об интеграле как о площади криволинейной трапеции. Находить приближенные значения интегралов.Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла. Применять формулу Ньютона – Лейбница.Применять интеграл к выводу формул площадей поверхности и объемов круглых тел |
|  | § 20. Первообразная и неопределенный интеграл  | 3 |  |
|  | § 21. Определенный интеграл  | 5 |  |
|  | *Контрольная работа № 6* | 1 |  |
| 5 | **Элементы теории вероятностей и математической статистики**  | **9** |  | Вычислять вероятности получения *k* успехов в испытаниях Бернулли с параметрами *p, q*, находить математическое ожидание и дисперсию числа успехов.Приводить примеры случайных величин (числа успехов в серии испытаний, размеров выигрыша / прибыли в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать зависимости случайных величин. Выдвигать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных.Объяснять закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин; в частности, представлять о порядке типичного отклонения от среднего значения в зависимости от числа испытаний. Описывать простейшие естественнонаучные приложения закона больших чисел, в том числе законов Менделя.Вычислять вероятность попадания случайной точки фигуры в некоторую ее часть при равномерном распределении вероятностей. Вычислять вероятности поучения фигуры / конфигурации с данными свойствами при случайном выборе параметров |
|  | § 22. Вероятность и геометрия  | 2 |  |
|  | § 23. Независимые повторения испытаний с двумя исходами  | 3 |  |
|  | § 24. Статистические методы обработки информации  | 2 |  |
|  | § 25. Гауссова кривая. Закон больших чисел  | 2 |  |
| 6 | **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств**  | **33** | 2 | Решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащие степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований); использовать идею координат на плоскости для представления алгебраических объектов (уравнений, неравенств, систем с двумя переменными);использовать свойства функций, входящих в уравнение, для обоснования и утверждений о существовании решений и об их количестве |
|  | § 26. Равносильность уравнений  | 4 |  |
|  | § 27. Общие методы решения уравнений  | 3 |  |
|  | § 28. Равносильность неравенств  | 3 |  |
|  | § 29. Уравнения и неравенства с модулями | 3 |  |
|  | *Контрольная работа № 7* | 2 |  |
|  | § 30. Иррациональные уравнения и неравенства  | 3 |  |
|  | § 31. Доказательство неравенств  | 3 |  |
|  | § 32. Уравнения и неравенства с двумя переменными | 2 |  |
|  | § 33. Системы уравнений | 4 |  |
|  | *Контрольная работа № 8* | 2 |  |
|  | § 34. Задачи с параметрами  | 4 |  |
|  | **Обобщающее повторение** | **12** | 1 |  |
|  | *Контрольная работа № 9 (итоговая)* | 2 |  |  |
|  | **Всего:** | **132** | **9** |  |

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Пункт | Тема урока | Дата | Примечание |
| план | факт. |  |
| алгебра | **Повторение материала 10-го класса. (4 ч)** |  |  |  |
|  |  | Преобразование тригонометрических выражений |  |  |  |
|  |  | Решение тригонометрических уравнений |  |  |  |
|  |  | Производная функции. Применение производной к исследованию функций |  |  |  |
|  |  | ***Входная контрольная работа*** |  |  |  |
|  |  | **Глава 1. Многочлены (10 ч)** |  |  |  |
|  |  | **§ 1. Многочлены от одной переменной (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Арифметические операции над многочленами от одной переменной |  |  |  |
|  | 2 | Деление многочлена на многочлен с остатком |  |  |  |
|  | 3 | Разложение многочлена на множители |  |  |  |
|  |  | **§ 2. Многочлены от нескольких переменных (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Две новые формулы разложения многочлена на множители |  |  |  |
|  | 2, 3 | Однородные многочлены, однородные уравнения. Однородные системы уравнений |  |  |  |
|  | 4 | Симметрические многочлены, симметрические системы уравнений |  |  |  |
|  |  | **§ 3. Уравнения высших степеней (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Два основных метода решения уравнений высших степеней |  |  |  |
|  | 2 | Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами |  |  |  |
|  | 3 | Функционально-графические методы решения уравнений высших степеней |  |  |  |
|  |  | *Контрольная работа № 1 по теме "Многочлены" (1ч)* |  |  |  |
| алгебра | **Глава 2. Степени и корни. Степенные функции (24 ч)** |  |  |  |
|  |  | **§ 4. Понятие корня n-й степени из действительного числа (2 ч)** |  |  |  |
|  |  | Понятие корня n-й степени из действительного числа |  |  |  |
|  |  | Применение понятия корня n-й степени из действительного числа |  |  |
|  |  | **§ 5. Функции** $у=\sqrt[n]{x}$**, их свойства и графики (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Функции $\sqrt[n]{x}$, $x\geq 0$ |  |  |  |
|  | 2 | Функции $\sqrt[n]{x}$, $x\in R$ |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Функции $\sqrt[n]{x}$"  |  |  |  |
|  |  | **§ 6. Свойства корня n-й степени (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Арифметические операции над корнями n-й степени |  |  |  |
|  | 2 | Свойства корней n-й степени |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Свойства корня n-й степени" |  |  |  |
|  |  | **§ 7. Преобразование иррациональных выражений (4 ч)** |  |  |  |
|  |  | Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня |  |  |  |
|  |  | Упрощение иррациональных выражений |  |  |  |
|  |  | Сокращение дробей, содержащих иррациональности |  |  |  |
|  |  | Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби |  |  |  |
| 1. ,
 |  | *Контрольная работа № 3 по теме "Степени и корни" (2 ч)* |  |  |  |
|  |  | **§ 8. Понятие степени с любым рациональным показателем (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Степень с дробным показателем |  |  |  |
|  | 2 | Решение примеров |  |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Степень с дробным показателем" |  |  |  |
|  |  | **§ 9. Степенная функция, ее свойства и график (4 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Функции $y=x^{r}$, $rϵQ$ |  |  |  |
|  | 2 | Дифференцирование степенной функции |  |  |  |
|  | 3 | Решение примеров |  |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Степенная функция" |  |  |  |
|  |  | **§ 10. Извлечение корней из комплексных чисел (2 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Сведения о комплексных числах |  |  |  |
|  | 2 | Корень n-й степени из комплексного числа |  |  |  |
|  |  | *Контрольная работа № 4 по теме "Степень с любым рациональным показателем" (1 ч)* |  |  |  |
| алгебра | **Глава 3. Показательная и логарифмическая функции (31 ч)** |  |  |  |
|  |  | **§ 11. Показательная функция, ее свойства и график (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Степень с иррациональным показателем |  |  |  |
|  | 2 | Показательная функция |  |  |  |
|  | 3, 4 | Простейшие показательные уравнения и неравенства. Решение примеров |  |  |  |
|  |  | **§ 12. Показательные уравнения (3 ч)** |  |  |  |
|  |  | Решение показательных уравнений, сводящихся к квадратным |  |  |  |
|  |  | Решение показательных уравнений введением новой переменной |  |  |  |
|  |  | Решение систем показательных уравнений |  |  |  |
|  |  | **§ 13. Показательные неравенства (2 ч)** |  |  |  |
|  |  | Приемы решения показательных неравенств |  |  |  |
|  |  | Решение показательных неравенств |  |  |  |
|  |  | **§ 14. Понятие логарифма (2 ч)** |  |  |  |
|  |  | Понятие логарифма |  |  |  |
|  |  | Вычисление логарифмов |  |  |  |
|  |  | **§ 15. Логарифмическая функция, ее свойства и график (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Свойства и график логарифмической функции |  |  |  |
|  | 2 | Решение примеров |  |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Логарифмическая функция" |  |  |  |
| 1. ,
 |  | *Контрольная работа № 5 по теме "Показательная и логарифмическая функции" (2 ч)* |  |  |  |
|  |  | **§ 16. Свойства логарифмов (4 ч)** |  |  |  |
|  | 1, 2 | Логарифм произведения, частного, степени. Решение примеров |  |  |  |
|  | 3 | Потенцирование |  |  |  |
|  | 4 | Десятичный логарифм |  |  |  |
|  | 5 | Переход к новому основанию логарифма |  |  |  |
|  |  | **§ 17. Логарифмические уравнения (4 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Основные методы решения логарифмических уравнений |  |  |  |
|  |  | Применение основных методов решения логарифмических уравнений |  |  |  |
|  | 2 | Метод логарифмирования |  |  |  |
|  | 2 | Система логарифмических уравнений |  |  |  |
|  |  | **§ 18. Логарифмические неравенства (3 ч)** |  |  |  |
|  |  | Логарифмические неравенства |  |  |  |
|  |  | Методы решения логарифмических неравенств |  |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Логарифмические неравенства" |  |  |  |
|  |  | **§ 19. Дифференцирование показательной и логарифмической функций (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Число *е*. Функция $у=е^{х}$, ее свойства, график, дифференцирование |  |  |  |
|  | 2 | Натуральные логарифмы. Функция *у = ln x*, ее свойства, график, дифференцирование |  |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Дифференцирование показательной и логарифмической функции" |  |  |  |
| 1. ,
 |  | *Контрольная работа № 6 по теме "Логарифмические уравнения и неравенства" (2 ч)* |  |  |  |
| алгебра | **Глава 4. Первообразная и интеграл (9 ч)** |  |  |  |
|  |  | **§ 20. Первообразная и неопределенный интеграл (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Определение первообразной |  |  |  |
|  | 2 | Правила отыскания первообразных |  |  |  |
|  | 3 | Неопределенный интеграл |  |  |  |
|  |  | **§ 21. Определенный интеграл (5 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла |  |  |  |
|  | 2 | Понятие определенного интеграла |  |  |  |
|  | 3 | Формула Ньютона - Лейбница |  |  |  |
|  | 4 | Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла |  |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Определенный интеграл" |  |  |  |
|  |  | *Контрольная работа № 8 по теме "Первообразная и интеграл" (1 ч)* |  |  |  |
| алгебра | **Глава 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики (9 ч)** |  |  |  |
|  |  | **§ 22. Вероятность и геометрия (2 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Примеры подсчета геометрических вероятностей |  |  |  |
|  | 2, 3 | Геометрические модели вероятностных задач. Задача о встрече |  |  |  |
|  |  | **§ 23. Независимые повторения испытаний с двумя исходами (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Схема Бернулли и теорема Бернулли |  |  |  |
|  | 2 | Биномиальное распределение |  |  |  |
|  | 3 | Наивероятнейшее число исходов |  |  |  |
|  |  | **§ 24. Статистические методы обработки информации (2 ч)** |  |  |  |
|  | 1, 2 | Упорядочение данных, табличное представление данных. Графическое представление данных, гистограммы |  |  |  |
|  | 3 | Числовые характеристики данных, среднее и дисперсия |  |  |  |
|  |  | **§ 25. Гауссова кривая. Закон больших чисел (2 ч)** |  |  |  |
|  | 1, 2 | Свойства гауссовой кривой. Гауссова кривая и теорема Бернулли |  |  |  |
|  | 3 | Простейшая форма закона больших чисел |  |  |  |
| алгебра | **Глава 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (33 ч)** |  |  |  |
|  |  | **§ 26. Равносильность уравнений (4 ч)** |  |  |  |
|  | 1, 2 | Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений |  |  |  |
|  | 3 | Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие |  |  |  |
|  | 4, 5 | О проверке корней. О потере корней |  |  |  |
|  |  | Решение упражнений по теме "Равносильность уравнений" |  |  |
|  |  | **§ 27. Общие методы решения уравнений (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1, 2 | Замена уравнения *h(f(x)) = h(g(x))* уравнением *f(x) = g(x)* |  |  |  |
|  | 3, 4 | Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной |  |  |  |
|  | 5 | Функционально-графический метод |  |  |  |
|  |  | **§ 28. Равносильность неравенств (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Теоремы равносильности неравенств |  |  |  |
|  | 2 | Системы и совокупности неравенств |  |  |  |
|  | 3 | Совокупности систем неравенств |  |  |  |
|  |  | **§ 29. Уравнения и неравенства с модулями (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Уравнения с модулями |  |  |  |
|  | 2 | Неравенства вида $\left|f(x)\right|<g(x)$ |  |  |  |
|  | 3 | Неравенства вида $\left|f(x)\right|>g(x)$ |  |  |  |
| 1. 1
 |  | *Контрольная работа № 10 по теме "Уравнения и неравенства" (2 ч)* |  |  |  |
|  |  | **§ 30. Иррациональные уравнения и неравенства (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Иррациональные уравнения |  |  |  |
|  | 2 | Иррациональные неравенства |  |  |  |
|  |  | Решение иррациональных уравнений и неравенств |  |  |  |
|  |  | **§ 31. Доказательство неравенств (3 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Доказательство неравенств с помощью определения |  |  |  |
|  | 2 | Синтетический метод доказательства неравенства |  |  |  |
|  | 3 | Доказательство неравенств методом от противного |  |  |  |
|  |  | **§ 32. Уравнения и неравенства с двумя переменными (2 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Диофантовы уравнения |  |  |  |
|  | 2 | Неравенства с двумя переменными |  |  |  |
|  |  | **§ 33. Системы уравнений (4 ч)** |  |  |  |
|  | 1 | Системы алгебраических уравнений |  |  |  |
|  | 2 | Системы показательных и логарифмических уравнений |  |  |  |
|  | 3 | Системы тригонометрических уравнений |  |  |  |
|  | 4 | Задачи на составление систем уравнений |  |  |  |
| 1. ,
 |  | *Контрольная работа № 11 по теме "Доказательство неравенств. Системы уравнений" (2 ч)* |  |  |  |
|  |  | **§ 34. Задачи с параметрами (4 ч)** |  |  |  |
|  |  | Решение линейных уравнений с параметром |  |  |  |
|  |  | Решение квадратных уравнений с параметром |  |  |  |
|  |  | Решение иррациональных уравнений с параметром |  |  |  |
|  |  | Решение систем уравнений с параметром |  |  |  |
|  |  | **Обобщающее повторение (12 ч)** |  |  |  |
|  |  | Тождественные преобразования алгебраических выражений, степенных и логарифмических выражений |  |  |  |
|  |  | Функции. Свойства функций |  |  |  |
|  |  | Рациональные и иррациональные уравнения |  |  |  |
|  |  | Тригонометрические уравнения |  |  |  |
|  |  | Показательные и логарифмические уравнения |  |  |  |
|  |  | Рациональные и иррациональные неравенства |  |  |  |
|  |  | Показательные и логарифмические неравенства |  |  |  |
|  |  | Производная и её применение  |  |  |  |
|  |  | Первообразная. Интеграл |  |  |  |
|  |  | Решение задач на составление уравнений |  |  |  |
|  |  | *Контрольная работа № 12. Итоговая* |  |  |  |

**Перечень электронных образовательных ресурсов (ЭОР)**

**в преподавании учебных предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название ресурса / краткое описание** | **Адрес ЭОР\*** |
|  | Государственная образовательная платформа «Российская электронная школа» – это интерактивные уроки по всему школьному курсу с 1 по 11 класс от лучших учителей страны, в том числе по математике. Информационно-образовательная среда для изучения математики, объединяющая ученика (в том числе детей с ОВЗ), учителя, родителя и открывающая равный доступ к качественному общему образованию независимо от социокультурных условий. | <https://resh.edu.ru/about> |
|  | Электронная библиотека учебников и методических материалов. Предметные разделы «Математика», «Алгебра», «Геометрия» | <http://window.edu.ru/> |
|  | Федеральный институт педагогических измерений. ОГЭ и ЕГЭ по математике. На сайте размещаются: демо-варианты ЕГЭ, ОГЭ, ГВЭ по математике, сборники материалов для подготовки обучающихся по математике, методические рекомендации экспертов предметной комиссии по математике. | <https://fipi.ru/> |
|  | Каталог Российского общеобразовательного Портала. Предметные разделы «Математика», «Алгебра», «Геометрия». | <http://window.edu.ru/window/catalog> |
|  | Каталог «Образовательные ресурсы сети Интернет для общего образования». | <http://www.school.edu.ru> |
|  | Каталог «Школьный Яндекс». Предметные разделы «Математика», «Алгебра», «Геометрия». | <http://catalog.iot.ru> |
|  | Образовательный портал для подготовки к экзаменам по профильной и базовой математике. | [https://math-ege.sdamgia.ru](https://math-ege.sdamgia.ru/) |
|  | Сайт А.Ларина. Материалы для подготовки к ЕГЭ по математике, база задач формируется на основе Открытого Банка, тренировочных и диагностических работ, пробных и реальных вариантов ЕГЭ и ОГЭ. Имеется возможность составить вариант в версии для печати. Адаптировано под демонстрационный вариант ЕГЭ текущего года. | https://alexlarin.net |
|  | Представлены решения тренировочных вариантов А. Ларина ОГЭ и ЕГЭ. | <https://mathlesson.ru/node/890> |
|  | Сайт «Первое сентября». Ежегодный фестиваль «Открытый урок» (проводится с 2003 года). Является массовым и представительным открытым педагогическим форумом, в котором принимают участие тысячи педагогов – учителей математики. Материалы участников (статьи с изложением педагогического опыта) публикуются на сайте, в книгах-сборниках тезисов статей и на компакт-дисках с полнотекстовыми версиями всех материалов. | https://urok.1sept.ru |
|  | Учи.ру - отечественная онлайн платформа, где ученики из регионов России изучают математику в интерактивной форме. Учи.ру раскрывает потенциал каждого ребенка. Платформа анализирует действия каждого ученика и на основе данных подбирает персональные задания, создавая таким образом индивидуальную образовательную траекторию. В том числе и по математике. | <https://uchi.ru/> |
|  | Cайт Российского совета олимпиад школьников. Публикуется утвержденный перечень олимпиад школьников на текущий учебный год. | <https://rsr-olymp.ru/> |
|  | Polymedia – ведущий российский поставщик комплексных решений и аудиовизуального оборудования на рынке образования. В комплексную программу поддержки образования входит: техническая поддержка; обучение работе с образовательными инструментами; методическая поддержка; информационная поддержка; сотрудничество с творческими школами: конкурсы, конференции и семинары. | <https://www.polymedia.ru/> |
|  | Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов по математике, по классам, темам и УМК | <http://school-collection.edu.ru/> |
|  | Педсовет. Материалы по ФГОС. Математика (проектная деятельность, внеклассные мероприятия). | <https://pedsovet.org/> |
|  | Учительский портал – международное сообщество учителей.Коллекция авторских презентаций, уроков и тестов, контрольных работ и рабочих программ для учителей школ, в том числе и по математике Материалы для подготовки учащихся к ЕГЭ и ОГЭ., в том числе по математике. | <https://www.uchportal.ru/> |
|  | Завуч. Инфо.Сайт содержит методические материалы для преподавания математики, позволяет пройти независимый мониторинг в области профиля своей работы, содержит информацию о конференциях и форумах. | <https://www.zavuch.ru/> |
|  | Образовательная социальная сеть работников образования. Возможность создать мини-сайты педагога-математика, сформировать материалы для уроков, опубликовать материалы портфолио | <https://nsportal.ru/> |
|  | Инфоурок – популярный сайт, организующий конкурсы, олимпиады, викторины в области математики для детей, которым необходимо повышать мотивацию к математике. | <https://infourok.ru/> |
|  | Математика: справочник формул по алгебре и геометрии. | <http://www.pm298.ru/> |
|  | Мир математики. На сайте собраны самые интересные и яркие презентации по математике. Для более удобной навигации по сайту все презентации разделены на классы, а также сверху имеется поиск сайта. | <https://mirmatematiki.ru/> |
|  | [NeHudLit](https://www.nehudlit.ru/). Электронные книги категории «Математика».Сайт является каталогом ссылок на файлы с электронными книгами по математике (преимущественно в форматах PDF и DJVU). | <https://www.nehudlit.ru/books/subcat350.html> |
|  | Собраны книги и учебники самых популярных и востребованных авторов. Математика: Виленкин Н.Я., Мордкович А.Г., Погорелов А.В., Угринович Н.Д., Колмогоров А.Н., Атанасян Л.С., Тульчинская Е.Е., Демидович Б.П., Макарычев Ю.Н., Алимов Ш.А. и другие. | <https://nashol.me/knigi/> |
|  | МЦНМО - Московский Центр Непрерывного Математического Образования. Цель сайта: [сохранение и развитие традиций](https://mccme.ru/schools/) математического образования, поддержка различных форм внеклассной работы со школьниками ([кружков](https://mccme.ru/circles/), [олимпиад, турниров](http://olimpiada.ru/) и т.д.), [методическая помощь](http://www.math.ru/teacher/) руководителям кружков и преподавателям классов с углубленным изучением математики. | <https://mccme.ru/> |
|  | Лаборатория А.Г. Мордковича. | <https://utf8.lbz.ru/metodist/authors/matematika/7/> |
|  | Авторская страница доктора педагогических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ, Лауреата премии Президента Российской Федерации в области образования за 2001 год, профессора кафедры математического анализа и методики преподавания математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета Александра Григорьевича Мордковича. | [www.ziimag.narod.ru/index.html](http://www.ziimag.narod.ru/index.html) |
|  | Интернет-проект «Задачи». [Система задач для подготовки уроков, кружков и факультативных занятий по математике.](http://www.problems.ru/about_system.php) В системе содержатся задачи олимпиад и турниров по математике разного уровня и разных регионов.  | <https://problems.ru/> |
|  | УРОКИ. NET. Цель сайта - помощь молодым и начинающим учителям в составлении поурочного и тематического планирования, сценариев школьных праздников, в разработке открытых уроков по разным школьным предметам, классных часов, в том числе для учителей математики. | <http://www.uroki.net/> |
|  | Математические олимпиады и олимпиадные задачи. Информация об олимпиадах по математике различного уровня, задачи и подробные комментарии к решениям. | <http://zaba.ru/> |
|  | МетаШкола. Интернет-кружки, курсы, олимпиады, конкурсы, тесты, вебинары для школьников. Учебные пособия для школьников, вебинары для учителей. | <https://metaschool.ru/> |
|  | Библиотека видео-уроков по школьной программе. Открытые уроки по всем предметам школьной программы, в том числе и по математике, содержат тесты, тренажеры, конспекты. | <https://interneturok.ru/> |
|  | Образовательные ресурсы Интернета – Математика. Материалы к урокам математики по всем темам и параллелям. | <https://may.alleng.org/edu/math.htm> |
|  | Сайт, который открывает доступ к олимпиадам по математике, курсам повышения квалификации, вебинарам, рабочим программам. | <https://rosuchebnik.ru/material/40-saytov-kotorye-oblegchat-rabotu-uchitelya/> |
|  | Онлайн-школа Фоксфорт. На сайте предлагается подготовиться к ЕГЭ и ОГЭ по математике, углубиться в предмет, поступить в вуз. | <https://foxford.ru/> |
|  | Построение графиков функций онлайн. | <http://www.yotx.ru/> |
|  | Личный сайт Н. Зильберберг (учитель математики, Заслуженный учитель России, кандидат педагогических наук, доцент, автор ряда учебников по математике). Каталог файлов. | <http://zilberberg.ru/> |
|  | Арбуз. Занимательный мир чисел. Содержит занимательные факты из мира чисел. | <http://arbuz.uz/t_e_pi.html> |
|  | Математика в помощь. Можно за считанные минуты проверить свой истинный уровень знаний по математике за любой класс или раздел, возможность послушать короткие лекции по школьной математике. | <http://mathtest.ru/> |
|  | Canva - онлайн-сервис по созданию диаграмм и графиков самостоятельно или на основе готовых шаблонов. | <https://www.canva.com/ru_ru/grafiki/> |
|  | [01Math – обучающая онлайн-система по математике, предназначена для школьников, которые хотят лучше знать математику, получить более глубокое понимание учебного материала, и, как следствие, повысить свою успеваемость.](https://www.01math.com/) | <https://www.01math.com/> |
|  | [Core](https://coreapp.ai/) — отечественный онлайн-платформа, конструктор сложных интерактивных образовательных единиц, материалов, в том числе по математике и проверки знаний с обратной связью и электронным журналом. Данный конструктор был создан в рамках проекта [«Национальная Открытая Школа»](https://asi.ru/projects/13816/). С его помощью может создавать интерактивные уроки, интерактивные рабочие листы. | <http://didaktor.ru/core-otechestvennyj-konstruktor-interaktivnyx-urokov/> |
|  | Математика для всех – образовательный портал. Дистанционные уроки, интернет-соревнования, математические соревнования, ссылки на полезные ресурсы и сборники интересных задач. Организаторы проекта: [Правительство Ярославской области](http://www.yarregion.ru/Government/), [Департамент образования Ярославской области](http://www.yarregion.ru/depts/dobr/), [ГУ ЯО «Центр телекоммуникаций и информационных систем в образовании](https://www.edu.yar.ru/)». | <https://math.edu.yar.ru/> |