

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Карамас–Пельгинская средняя общеобразовательная школа» муниципального образования
«Муниципальный округ Киясовский район Удмуртской Республики»

Рассмотрено на
заседании методического объединения
протокол № 1 от 28.08.2023 г.

Принято
на педагогическом совете
протокол № 1 от 28.08. 2023 г.

Утверждено
Приказ № 158 от 31.08.2023 г.

Рабочая программа
по учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»
для 10 класса

Составитель: Бузанова Г.Г.

2023 – 2024 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные

содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных

задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о

выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю),

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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 **10 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;

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;

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.

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.

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;

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.

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 10 КЛАСС

| № п/ п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательн ые ресурсы | Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания |
|--------------|--|------------------|------------------------|-----------------------------|---|--|
| | | Всего | Контрольны е работы | Практическ ие работ ы | | |
| 1 | Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений | 24 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/ | -Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя. |
| 2 | Функции и графики. Степенная функция с целым показателем | 12 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/ | -Побуждать школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации -Знакомство и соблюдение «Правил внутреннего распорядка учащихся», взаимоконтроль и самоконтроль учащихся - Воспитание у учащихся толерантности, умения жить в мире с окружающими, терпимо относиться к их взглядам, обычаям, традициям |
| 3 | Арифметический | 15 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/ | -Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации, |

| | | | | | | |
|---|---|----|---|--|---|--|
| | корень n-ой степени. Иррациональные уравнения | | | | n/5223/ | активизация их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников |
| 4 | Показательная функция. Показательные уравнения | 10 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/ | <p>Реализация возможностей различных видов деятельности учащихся на словесной (знаковой) основе; самостоятельная работа с учебником, с научно-популярной литературой, визуальной информацией, отбор материала по разным источникам</p> <p>-Поддержка мотивации учащихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помощь установлению доброжелательной атмосферы во время урока</p> <p>-Демонстрация учащимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; анализ поступков людей, историй судеб, комментарии к происходящим в мире событиям, историческая справка «Лента времени», проведение Уроков мужества</p> |
| 5 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения | 18 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/ | Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности учащихся: использование программ-тренажеров, тестов, зачетов в электронных приложениях, мультимедийных презентаций, научно-популярных передач, фильмов, обучающих сайтов, уроков онлайн, видеолекций, онлайн-конференций и др. |
| 6 | Тригонометрические выражения и | 22 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/ | -Подчеркивать большой вклад в мировую |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----|----|---|---|--|
| | уравнения | | | | n/5223/ | науку наших ученых и инженеров. |
| 7 | Последовательности и прогрессии | 10 | 1 | | | -Подчеркивать большой вклад в мировую науку наших ученых и Развивать и поддерживать интерес и необходимость занятий физкультурой, закаливанием, соблюдением правил гигиены, правильного питания, отказа от вредных привычек. -Использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающих современные активности учащихся. инженеров. |
| 8 | Непрерывные функции. Производная | 20 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/ | - Использование социо-игровой режиссуры урока, лекций с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках, поручение важного дела, создание ситуации успеха |
| 9 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 5 | 2 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | 0 | | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п/ п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучени я | Электронные цифровые образовательны е ресурсы |
|--------------|--|------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|--|
| | | Всег о | Контрольны е работы | Практически е работы | | |
| 1 | Множество, операции над множествами и их свойства | 1 | | | | |
| 2 | Диаграммы Эйлера-Венна | 1 | | | | |
| 3 | Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач | 1 | | | | |
| 4 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби | 1 | | | | |
| 5 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/периодические дроби | 1 | | | | |
| 6 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач | 1 | | | | |
| 7 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач | 1 | | | | |
| 8 | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа | 1 | | | | |
| 9 | Арифметические операции с действительными числами | 1 | | | | |
| 10 | Модуль действительного числа и его свойства | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 11 | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений | 1 | | | | |
| 12 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 13 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 14 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 15 | Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу | 1 | | | | |
| 16 | Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета | 1 | | | | |
| 17 | Решение систем линейных уравнений | 1 | | | | |
| 18 | Решение систем линейных уравнений | 1 | | | | |
| 19 | Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения | 1 | | | | |
| 20 | Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения | 1 | | | | |
| 21 | Применение определителя для решения системы линейных уравнений | 1 | | | | |
| 22 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | | |
| 23 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | | |
| 24 | Контрольная работа: "Рациональные уравнения и | 1 | 1 | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| | неравенства. Системы линейных уравнений" | | | | | |
| 25 | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций | 1 | | | | |
| 26 | График функции. Элементарные преобразования графиков функций | 1 | | | | |
| 27 | Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства | 1 | | | | |
| 28 | Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции | 1 | | | | |
| 29 | Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке | 1 | | | | |
| 30 | Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции | 1 | | | | |
| 31 | Элементарное исследование и построение графиков этих функций | 1 | | | | |
| 32 | Элементарное исследование и построение графиков этих функций | 1 | | | | |
| 33 | Степень с целым показателем. Бином Ньютона | 1 | | | | |
| 34 | Степень с целым показателем. Бином Ньютона | 1 | | | | |
| 35 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график | 1 | | | | |
| 36 | Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график" | 1 | 1 | | | |
| 37 | Арифметический корень натуральной степени и его свойства | 1 | | | | |
| 38 | Арифметический корень натуральной степени и его свойства | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| 39 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 40 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 41 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 42 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 43 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 44 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 45 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 46 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 47 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 48 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 49 | Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем | 1 | | | | |
| 50 | Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем | 1 | | | | |
| 51 | Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения" | 1 | 1 | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 52 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 53 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 54 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 55 | Показательная функция, её свойства и график | 1 | | | | |
| 56 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 57 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 58 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 59 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 60 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 61 | Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 62 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 63 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 64 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 65 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | | | | |
| 66 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | | | | |
| 67 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | |
| 68 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 69 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | |
| 70 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | | |
| 71 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | | |
| 72 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 73 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 74 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 75 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 76 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 77 | Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 78 | Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 79 | Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 80 | Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 81 | Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 82 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 83 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|
| 84 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | | | | |
| 85 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | | | | |
| 86 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 87 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 88 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 89 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 90 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 91 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 92 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 93 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 94 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 95 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 96 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 97 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 98 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 99 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 100 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 101 | Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 102 | Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции | 1 | | | | |
| 103 | Монотонные и ограниченные | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|
| | последовательности. История анализа бесконечно малых | | | | | |
| 104 | Арифметическая прогрессия | 1 | | | | |
| 105 | Геометрическая прогрессия | 1 | | | | |
| 106 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 | | | | |
| 107 | Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии | 1 | | | | |
| 108 | Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов | 1 | | | | |
| 109 | Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов | 1 | | | | |
| 110 | Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера | 1 | | | | |
| 111 | Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии" | 1 | 1 | | | |
| 112 | Непрерывные функции и их свойства | 1 | | | | |
| 113 | Точка разрыва. Асимптоты графиков функций | 1 | | | | |
| 114 | Свойства функций непрерывных на отрезке | 1 | | | | |
| 115 | Свойства функций непрерывных на отрезке | 1 | | | | |
| 116 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |
| 117 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |
| 118 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |
| 119 | Применение свойств непрерывных функций для решения задач | 1 | | | | |
| 120 | Применение свойств непрерывных функций для решения задач | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----|----|---|--|--|
| 121 | Первая и вторая производные функции | 1 | | | | |
| 122 | Определение, геометрический смысл производной | 1 | | | | |
| 123 | Определение, физический смысл производной | 1 | | | | |
| 124 | Уравнение касательной к графику функции | 1 | | | | |
| 125 | Уравнение касательной к графику функции | 1 | | | | |
| 126 | Производные элементарных функций | 1 | | | | |
| 127 | Производные элементарных функций | 1 | | | | |
| 128 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 129 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 130 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 131 | Контрольная работа: "Производная" | 1 | 1 | | | |
| 132 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | | | |
| 133 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | |
| 134 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 135 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 136 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | 0 | | |

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.
2. Основными формами проверки знаний и умений учащихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос. При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.
3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа. Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.
4. Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач. Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью. Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.
5. Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).
6. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Критерии ошибок

К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

Оценка устных ответов учащихся

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка письменных работ учащихся

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;

-в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
-в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

-работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

-допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

-допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

-допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если: работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Оценка контрольных и самостоятельных письменных работ.

Оценка "5" ставится, если ученик:

- выполнил работу без ошибок и недочетов в требуемом на «отлично» объеме;
- допустил не более одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;

Оценка "4" ставится, если ученик выполнил работу полностью, но допустил в ней:

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;
- или не более трех недочетов в требуемом на «отлично» объеме.

Оценка "3" ставится, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- не более двух грубых ошибок в требуемом на «отлично» объеме;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если ученик:

- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
- или если правильно выполнил менее половины работы.

Критерии выставления оценок за проверочные тесты.

1. Критерии выставления оценок за тест

Время выполнения работы: на усмотрение учителя.

Оценка «5» - 100 – 90% правильных ответов, «4» - 70-90%, «3» - 50-70%, «2» - менее 50% правильных ответов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 10 класс/ Часть 1:

Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 11 класс/ Часть 1:

Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций (углубленный уровень). В 2 ч. Ч.2/ (А.Г. Мордкович и др.). - 8-е изд., перераб.-М.; Мнемозина, 2023.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

