

Приложение к действующей ООП СОО
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

Абатская средняя общеобразовательная школа № 1

«Рассмотрено»
на заседании ШМО учителей
математики, информатики,
физики МАОУ Абатская СОШ
№1
Руководитель ШМО
«25» 08 2026 г.
Е.Ю. Бурмистрова
протокол № 1

«Согласовано»
методист МАОУ
Абатская СОШ №1
«26» 08 2026 г.
Л.В. Тимофеева

«Утверждаю»
и.о. Директора МА
Абатская СОШ №1
«26» 08 2026 г.
Л.В. Тимофеева
Приказ от
№ 1



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Алгебра и начала
математического анализа
(углубленный уровень)
для обучающихся 10 класса

Составитель:
М.Н. Усольцева,
учитель математика
МАОУ Абатская СОШ №1
высшей квалификационной категории.

с. Абатское, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основании:

- 1.Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения РФ от 17.05.2012 №413 «Об утверждении ФГОС СОО» с измен.)
- 2.Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ Абатская СОШ № 1, протокол педагогического совета от 30.08.2023 г. № 18, с измен.
- 3.Приказа Минпросвещения России от 22.06.2026 № 436 «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, и установлении предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий»
- 4.Учебного плана МАОУ Абатская СОШ № 1 на 2026 – 2027 учебный год.
- 5.Федеральная образовательная программа среднего общего образования (Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования")

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 символическими 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 в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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.

Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания:

Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией; включение в урок игровых процедур с целью поддержания мотивации обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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.

Результаты ВПР засчитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Содержание текущих контрольных работ определяется содержанием федеральной рабочей программы по математике и разрабатывается на основе универсального кодификатора распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по математике.

Для оценки достижения планируемых результатов используются контрольные работы из следующих пособий:

-- Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику А.Г.Мерзляк и др. 11 класс: учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. Уровни / Просвещение,Вентана-Граф 2023

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры,

	составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результатов вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимнообратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа

4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать

	графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и

	неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная

	функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных

	средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние

	между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь,

	объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики

3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ВОСПИТАНИЯ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ
ТЕМЫ.**

10 КЛАСС

№ п/п	Раздел/ Тема урока	Количес твочасов, отводим ых на освоение темы/раз дела	Электронные учебно-методические материалы	Дата	
				План	Факт
	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24			
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1	https://m.edsoo.ru/91ZKXD884	02.09	
2	ДиаграммыЭйлера-Венна	1	https://m.edsoo.ru/6A75109KA	03.09	
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1	https://m.edsoo.ru/F99Z682PX	07.09	
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	https://m.edsoo.ru/LTS2XKI2C	07.09	
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	https://m.edsoo.ru/3EDOB3EK2	09.09	
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	https://m.edsoo.ru/0EPEO5IWI	10.09	

7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	https://m.edsoo.ru/NVIFYZJHRP	14.09	
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	https://m.edsoo.ru/P7VKRZOSG	14.09	
9	Арифметические операции с действительными числами	1	https://m.edsoo.ru/B6MRUCVWY	16.09	
10	Модуль действительного числа и его свойства	1	https://m.edsoo.ru/PUL6AZVJW	17.09	
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	https://m.edsoo.ru/8RFTXG6E3	19.09	
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	https://m.edsoo.ru/CM8WFBMJ8	19.09	
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	https://m.edsoo.ru/YE28LQQJ2	21.09	
14	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1	https://m.edsoo.ru/Z395M64DM	21.09	
15	Стартовая диагностическая работа	1		23.09	
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1	https://m.edsoo.ru/PBIEYHJZF	24.09	
17	Решение систем линейных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/1E183555U	28.09	
18	Решение систем линейных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/ICEJDO5GK	28.09	
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1	https://m.edsoo.ru/BAM2QCKWF	30.09	
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1	https://m.edsoo.ru/3MZUEKYQJ	01.10	
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/9P3E3FF4Z	05.10	

22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/IKJE16E2L	05.10	
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/A9H81W33G	07.10	
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	https://m.edsoo.ru/0HOPJ57VZ	08.10	
	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12			
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1	https://m.edsoo.ru/1XYSI5M28	12.10	
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1	https://m.edsoo.ru/7JGTFZZYA	12.10	
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1	https://m.edsoo.ru/VU0HQS0CV	14.10	
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1	https://m.edsoo.ru/NTM7RJGX4	15.10	
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1	https://m.edsoo.ru/Z0MN672NG	19.10	
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции <i>ВП Международный день школьных библиотек</i>	1	https://m.edsoo.ru/BZDF8VYZT	19.10	
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	https://m.edsoo.ru/CP7UKTI1V	21.10	
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	https://m.edsoo.ru/NAJFF14CO	22.10	
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1	https://m.edsoo.ru/2ST9QM2GO	05.11	
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1	https://m.edsoo.ru/K6XLQ4UJX	09.11	

35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	https://m.edsoo.ru/072LC5R6V	09.11	
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	https://m.edsoo.ru/431WRJ3Y2	11.11	
	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15			
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	https://m.edsoo.ru/VEMYOB1CV	12.11	
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	https://m.edsoo.ru/B4NSPUZEB	16.11	
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	https://m.edsoo.ru/VR15USBDE	16.11	
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	https://m.edsoo.ru/PRR3BH17H	18.11	
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	https://m.edsoo.ru/GMO7CPCQG	19.11	
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/DHW5QA79M	23.11	
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/DN896TF02	23.11	
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/1X40FNHPA	25.11	
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений <i>Профминимум: знакомство с профессиями закройщик-портной, продакт-менеджер, финансист.</i>	1	https://m.edsoo.ru/O2VV5I6B4	26.11	
46	Равносильные переходы в решении	1	https://m.edsoo.ru/RPXZVFMHT	30.11	

	иррациональных уравнений				
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/261843DBS	30.11	
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/O87ZL0E2K	02.12	
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1	https://m.edsoo.ru/8JLO4FGQ9	03.12	
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1	https://m.edsoo.ru/JQHAUML0M	07.12	
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	https://m.edsoo.ru/01A6HO8VZ	07.12	
	Показательная функция. Показательные уравнения	10			
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	https://m.edsoo.ru/3PMBUK0GP	09.12	
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	https://m.edsoo.ru/HFJPEPWL9	10.12	
54	Степень с рациональным показателем и её свойства <i>ВП День Конституции Российской Федерации</i>	1	https://m.edsoo.ru/HDVG5NJ1T	14.12	
55	Показательная функция, её свойства и график	1	https://m.edsoo.ru/T7GPDUVRM	14.12	
56	Использование графика функции для решения уравнений	1	https://m.edsoo.ru/NII171IBM	16.12	
57	Использование графика функции для решения уравнений	1	https://m.edsoo.ru/9PE3YWZ25	17.12	
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/NXLINJ5WM	21.12	

59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/1TA6IMG1X	21.12	
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	https://m.edsoo.ru/YWT7H8GT7	23.12	
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	https://m.edsoo.ru/HNIC6OAK8	24.12	
	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18			
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	https://m.edsoo.ru/E2G7K9QW6	28.12	
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	https://m.edsoo.ru/I92RS5MOM	28.12	
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	https://m.edsoo.ru/EMCQ4R3B7	30.12	
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1	https://m.edsoo.ru/NBUG10GSP	11.01	
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1	https://m.edsoo.ru/EMWTCSPQY	11.01	
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	https://m.edsoo.ru/OQF9WHEX5	13.01	
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	https://m.edsoo.ru/LXMJ44QAU	14.01	
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	https://m.edsoo.ru/EP6U39XNM	18.01	
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	https://m.edsoo.ru/8TW3GXDH6	18.01	
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	https://m.edsoo.ru/KYG9C4S4F	20.01	
72	Использование графика функции для решения уравнений	1	https://m.edsoo.ru/V8LWTS50G	21.01	
73	Использование графика функции для решения уравнений	1	https://m.edsoo.ru/5CIKV1ZUF	25.01	
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/STONRDYGS	25.01	

75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/22FDXMI4S	27.01	
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/Z2GEE63I1	28.01	
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/9WDPQWD14	01.02	
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/0VYGSNTLD	01.02	
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	https://m.edsoo.ru/I8PXC5ZEA	03.02	
	Тригонометрические выражения и уравнения	22			
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	https://m.edsoo.ru/YAGEE8VC3	04.02	
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	https://m.edsoo.ru/F9W5Q8FFL	08.02	
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	https://m.edsoo.ru/A20WQV0PY	08.02	
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	https://m.edsoo.ru/9A0XNXSJ0	10.02	
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	https://m.edsoo.ru/YA3XPQ1JL	11.02	
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	https://m.edsoo.ru/7EBAMGFBR	15.02	
86	Основные тригонометрические формулы	1	https://m.edsoo.ru/7G41UGG6B	15.02	
87	Основные тригонометрические формулы	1	https://m.edsoo.ru/JB8BG5ATI	17.02	
88	Основные тригонометрические формулы	1	https://m.edsoo.ru/C5YUBTBTC	18.02	
89	Основные тригонометрические формулы	1	https://m.edsoo.ru/6GNQGH5MV	20.02	

90	Преобразование тригонометрических выражений	1	https://m.edsoo.ru/U9M91UJVJ	20.02	
91	Преобразование тригонометрических выражений	1	https://m.edsoo.ru/MEB4SJ2PW	24.02	
92	Преобразование тригонометрических выражений	1	https://m.edsoo.ru/R9NAIF49S	25.02	
93	Преобразование тригонометрических выражений	1	https://m.edsoo.ru/6EH5SHHHY	01.03	
94	Решение тригонометрических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/LGDUR382T	01.03	
95	Решение тригонометрических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/PQLVEZ6JE	03.03	
96	Решение тригонометрических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/QOK5GFZ7H	04.03	
97	Решение тригонометрических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/YR05D8PZ5	10.03	
98	Решение тригонометрических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/1U5PKNSQT	11.03	
99	Решение тригонометрических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/U7NBWCNDW	15.03	
100	Решение тригонометрических уравнений	1	https://m.edsoo.ru/89ZKWG015	15.03	
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	https://m.edsoo.ru/IF11SN76Q	17.03	
	Последовательности и прогрессии	10			
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1	https://m.edsoo.ru/5VMC7JBEV	18.03	
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1	https://m.edsoo.ru/ZV4AYOVRL	22.03	
104	Арифметическая прогрессия	1	https://m.edsoo.ru/50RW02V1E	22.03	
105	Геометрическая прогрессия <i>ВП День воссоединения Крыма с Россией</i>	1	https://m.edsoo.ru/ED2OJQZ24	24.03	
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	https://m.edsoo.ru/VG377T8EY	25.03	
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	https://m.edsoo.ru/TY1S3DAPL	05.04	
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1	https://m.edsoo.ru/UM1H7BTW2	05.04	

109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1	https://m.edsoo.ru/CEY72CW58	07.04	
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	https://m.edsoo.ru/ARPHBD4Y1	08.04	
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	https://m.edsoo.ru/8QWRKXOHP	12.04	
	Непрерывные функции. Производная	20			
112	Непрерывные функции и их свойства	1	https://m.edsoo.ru/MCC5N1579	12.04	
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1	https://m.edsoo.ru/BXCP9CRNV	14.04	
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	https://m.edsoo.ru/DP10ESGVN	15.04	
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	https://m.edsoo.ru/CCXH3TPSB	19.04	
116	Метод интервалов для решения неравенств	1	https://m.edsoo.ru/A364LEWC0	19.04	
117	Метод интервалов для решения неравенств	1	https://m.edsoo.ru/RVQDQW5SP	21.04	
118	Метод интервалов для решения неравенств	1	https://m.edsoo.ru/LRMHAKVYF	22.04	
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	https://m.edsoo.ru/VAMMSCCCD	26.04	
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	https://m.edsoo.ru/ZR5Z2O7R4	26.04	
121	Первая и вторая производные функции	1	https://m.edsoo.ru/TQJHPC7B3	28.04	
122	Определение, геометрический смысл производной	1	https://m.edsoo.ru/1YSJQ5NXT	29.04	
123	Определение, физический смысл производной	1	https://m.edsoo.ru/5707NISYJ	05.05	
124	Уравнение касательной к графику функции	1	https://m.edsoo.ru/NNA3B185O	06.05	
125	Уравнение касательной к графику функции	1	https://m.edsoo.ru/2MS8V364A	12.05	
126	Производные элементарных функций	1	https://m.edsoo.ru/9CG66E0L3	13.05	
127	Производные элементарных функций	1	https://m.edsoo.ru/OX3T1IGG2	17.05	
128	Производная суммы, произведения, частного и	1	https://m.edsoo.ru/H13R9OF8T	17.05	

	композиции функций <i>ВП ДеньПобеды</i>				
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	https://m.edsoo.ru/CIXJYCL4P	19.05	
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	https://m.edsoo.ru/401LVJEZL	20.05	
131	Контрольная работа: "Производная"	1	https://m.edsoo.ru/72752YHQ9	24.05	
	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5			
132	Контрольная работа на промежуточной аттестации/Всероссийская проверочная работа	1	https://m.edsoo.ru/PCOMVZEMH	24.05	
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний (Уравнения)	1	https://m.edsoo.ru/RI36TWPAT	26.05	
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний (Функции)	1	https://m.edsoo.ru/7LME3ZN27		
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний (Последовательности и прогрессии)	1	https://m.edsoo.ru/Y1L9K76O9		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний (Производная)	1	https://m.edsoo.ru/FF21A8SJZ		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 640527729349926770582792246281479462382890807199

Владелец Бажина Елена Викторовна

Действителен с 22.09.2025 по 22.09.2026