

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

Е.Ю. Бурмистрова

« 25 » 08 2025 г.

протокол № 1

«Согласовано»

методист  
Абатская СОШ №1

Л.В. Тимофеева

« 26 » 08 2025 г.

«Утверждаю»

МАОУ Абатская  
СОШ №1

Директор МАОУ Абатская  
СОШ №1  
Е.В. Бажина

Приказ от

« 29 » 08 2025 г.

№ 107-09



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного курса  
**«Алгебра и начала**  
**математического анализа.**  
**Базовый уровень»**  
для обучающихся 10 класса  
на 2025-2026 учебный год

Составитель:

Е.Ю. Бурмистрова,  
учитель математики МАОУ  
Абатская СОШ №1 высшей  
квалификационной категории.

с. Абатское  
2025

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа составлена на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения РФ от 17.05.2012 №413 « Об утверждении ФГОС СОО» с изм.);
2. Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ Абатская СОШ № 1, протокол педагогического совета от 30.08.2023 г. № 18, с изм. от 23.05.2025;
3. Приказа Минпросвещения России от 26.06.2025 N 495 "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 установления предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий"
4. Учебного плана МАОУ Абатская СОШ № 1 на 2025 – 2026 учебный год;
- 5.Федеральной рабочей программы по учебному предмету «Математика» (базовый уровень) для 10-11 классов образовательных организаций.

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня разработана с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

## **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

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

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически

строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает 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 в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, 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 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, у которых появляется возможность исследовать и строить графики 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, нахождения наилучшего решения 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 их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. 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 в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся 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 курса «Алгебра и начала математического анализа».

## **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе, всего 68 часов в год.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

### **Числа и вычисления**

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.

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

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

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

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

## **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

## **Множества и логика**

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## **С учетом рабочей программы воспитания предусмотрено:**

- ✓ 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;
- ✓ применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;
- ✓ инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся;
- ✓ демонстрация обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор соответствующих задач для решения.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к

математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- 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 мнениями, «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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

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:

- 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

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.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

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**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **Система оценки достижений планируемых результатов**

Используемые оценочные материалы для промежуточной аттестации размещаются на сайте школы. Содержание контрольных измерительных заданий определяется содержанием федеральной рабочей программы по математике и разрабатывается на основе УНИВЕРСАЛЬНОГО КОДИФИКАТОРА распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по алгебре и началам математического анализа, расположенном на сайте ФИПИ. Для оценки достижения планируемых результатов используются контрольные работы, составленные из заданий из следующих источников:

- ✓ Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый уровень/ [М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, Р.Г. Газарян,]- 4-е изд., перераб.- М.: Просвещение, 2017. Электронные книги, PDF
- ✓ ЕГЭ 2025-2026. Математика. Типовые варианты заданий. Базовый и профильный уровни. Яценко И.В., Семенов А.В. Электронные книги, PDF
- ✓ Открытый банк заданий ФИПИ: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!/tab/173765699-2>

## **ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| <b>Код проверяемого результата</b> | <b>Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>  |
|------------------------------------|---|
| 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

| 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 результата 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. Взаимно обратные 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                           | <p>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</p>   |
| 2                           | <p>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 <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p> |
| 3                           | <p>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</p>  |

|   |  |
|---|--|
|   | 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 | <p>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</p> |
| 12 | <p>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</p>  |
| 13 | <p>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</p>   |

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ**  
**ПО МАТЕМАТИКЕ**

| <b>Код</b> | <b>Проверяемый элемент содержания</b>   |
|------------|---|
| 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 С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ, И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ЭТОЙ ТЕМЕ ЭОР ИЛИ ЦОР, КОТОРЫЕ ЯВЛЯЮТСЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ**

| № п/п | Тема урока/<br>Раздел  | Количество часов,<br>отводимых на освоение<br>темы/ раздела |                            |                             | Электронные<br>цифровые<br>образовательные<br>ресурсы                                   | Дата<br>изучения |      |
|-------|--|---|----------------------------|-----------------------------|---|------------------|------|
|       |  | Всего   | Контроль-<br>ные<br>работы | Практи-<br>ческие<br>работы |   | План             | Факт |
|       | <b>Множество рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства</b>               | <b>14</b>   | <b>2</b>                   |                             |   |                  |      |
| 1     | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна  | 1   |                            |                             | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/746d5dce">https://m.edsoo.ru/746d5dce</a> |                  |      |
| 2     | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби           | 1   |                            |                             | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/be888093">https://m.edsoo.ru/be888093</a> |                  |      |
| 3     | Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений                       | 1   |                            |                             | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/4d7f95fe">https://m.edsoo.ru/4d7f95fe</a> |                  |      |
| 4     | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни | 1   |                            |                             | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/44dd1046">https://m.edsoo.ru/44dd1046</a> |                  |      |
| 5     | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни | 1   |                            |                             | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d99d8c74">https://m.edsoo.ru/d99d8c74</a> |                  |      |
| 6     | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа  | 1   |                            |                             | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2f36a36f">https://m.edsoo.ru/2f36a36f</a> |                  |      |
| 7     | Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления,                              | 1   |                            |                             | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a97a12d9">https://m.edsoo.ru/a97a12d9</a> |                  |      |

|    |  |          |          |  |   |  |  |
|----|--|----------|----------|--|---|--|--|
|    | правила округления, прикидка и оценка результата вычислений  |          |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/cb723fbd">https://m.edsoo.ru/cb723fbd</a> |  |  |
| 8  | <b>Стартовая диагностическая работа</b>  | <b>1</b> | <b>1</b> |  |   |  |  |
| 9  | Тождества и тождественные преобразования   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/3a23ac15">https://m.edsoo.ru/3a23ac15</a> |  |  |
| 10 | Уравнение, корень уравнения  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/11ac68be">https://m.edsoo.ru/11ac68be</a> |  |  |
| 11 | Неравенство, решение неравенства   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/50bdf26d">https://m.edsoo.ru/50bdf26d</a> |  |  |
| 12 | Метод интервалов   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/775f5d99">https://m.edsoo.ru/775f5d99</a> |  |  |
| 13 | Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/6ec7a107">https://m.edsoo.ru/6ec7a107</a> |  |  |
| 14 | <b>Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/1914a389">https://m.edsoo.ru/1914a389</a> |  |  |
|    | <b>Функции и графики. Степень с целым показателем</b>  | <b>6</b> |          |  |   |  |  |
| 15 | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/226eeabf">https://m.edsoo.ru/226eeabf</a> |  |  |
| 16 | График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства            | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/763e75ee">https://m.edsoo.ru/763e75ee</a> |  |  |
| 17 | Чётные и нечётные функции  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/ff4564ad">https://m.edsoo.ru/ff4564ad</a> |  |  |
| 18 | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/66446d3e">https://m.edsoo.ru/66446d3e</a> |  |  |
| 19 | Использование подходящей формы записи действительных чисел для   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/6eadc6f1">https://m.edsoo.ru/6eadc6f1</a> |  |  |

|    |  |           |          |  |   |  |
|----|--|-----------|----------|--|---|--|
|    | решения практических задач и представления данных                              |           |          |  |   |  |
| 20 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график      | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/3f25a047">https://m.edsoo.ru/3f25a047</a> |  |
|    | <b>Арифметический корень n-степени. Иррациональные уравнения и неравенства</b> | <b>18</b> | <b>2</b> |  |   |  |
| 21 | Арифметический корень натуральной степени                                      | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d82c36d4">https://m.edsoo.ru/d82c36d4</a> |  |
| 22 | Арифметический корень натуральной степени                                      | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/fe7fc4db">https://m.edsoo.ru/fe7fc4db</a> |  |
| 23 | Свойства арифметического корня натуральной степени                             | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d0f0b260">https://m.edsoo.ru/d0f0b260</a> |  |
| 24 | Применение свойств корня натуральной степени для вычисления значений выражений | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/c3389865">https://m.edsoo.ru/c3389865</a> |  |
| 25 | Применение свойств корня натуральной степени для вычисления значений выражений | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/444c4b9c">https://m.edsoo.ru/444c4b9c</a> |  |
| 26 | Действия с арифметическими корнями n-ой степени                                | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/54b815c5">https://m.edsoo.ru/54b815c5</a> |  |
| 27 | <b>Административная контрольная работа</b>                                     | <b>1</b>  | <b>1</b> |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/83105a0e">https://m.edsoo.ru/83105a0e</a> |  |
| 28 | Действия с арифметическими корнями n-ой степени                                | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc">https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc</a> |  |
| 29 | Действия с арифметическими корнями n-ой степени                                | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/eacb053c">https://m.edsoo.ru/eacb053c</a> |  |
| 30 | Действия с арифметическими корнями n-ой степени                                | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/8a5ada51">https://m.edsoo.ru/8a5ada51</a> |  |
| 31 | Решение иррациональных уравнений и неравенств                                  | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/69106ae7">https://m.edsoo.ru/69106ae7</a> |  |
| 32 | Решение иррациональных уравнений и неравенств                                  | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/9362fea9">https://m.edsoo.ru/9362fea9</a> |  |
| 33 | Решение иррациональных уравнений и неравенств                                  | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/78d9b391">https://m.edsoo.ru/78d9b391</a> |  |
| 34 | Решение иррациональных уравнений и неравенств                                  | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/de7ca33e">https://m.edsoo.ru/de7ca33e</a> |  |
| 35 | Решение иррациональных уравнений и неравенств                                  | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/87e5e52d">https://m.edsoo.ru/87e5e52d</a> |  |

|    |   |           |          |  |   |  |  |
|----|---|-----------|----------|--|---|--|--|
| 36 | Свойства и график корня $n$ -ой степени   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3">https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3</a> |  |  |
| 37 | Свойства и график корня $n$ -ой степени   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/5f29b9b5">https://m.edsoo.ru/5f29b9b5</a> |  |  |
| 38 | <b>Контрольная работа по теме "Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"</b> | <b>1</b>  | <b>1</b> |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f13af630">https://m.edsoo.ru/f13af630</a> |  |  |
|    | <b>Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения</b>  | <b>23</b> | <b>2</b> |  |   |  |  |
| 39 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента  | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/5f605ed0">https://m.edsoo.ru/5f605ed0</a> |  |  |
| 40 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента  | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/ec9f4d78">https://m.edsoo.ru/ec9f4d78</a> |  |  |
| 41 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/b8f5d49a">https://m.edsoo.ru/b8f5d49a</a> |  |  |
| 42 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/f1ff9220">https://m.edsoo.ru/f1ff9220</a> |  |  |
| 43 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента                                   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/6df195a0">https://m.edsoo.ru/6df195a0</a> |  |  |
| 44 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента                                   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/6b61c578">https://m.edsoo.ru/6b61c578</a> |  |  |
| 45 | Основные тригонометрические формулы   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba">https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba</a> |  |  |
| 46 | Основные тригонометрические формулы   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e">https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e</a> |  |  |
| 47 | Основные тригонометрические формулы   | 1         |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f">https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f</a> |  |  |

|    |  |          |          |  |   |  |  |
|----|--|----------|----------|--|---|--|--|
| 48 | Основные тригонометрические формулы  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/12d1413c">https://m.edsoo.ru/12d1413c</a> |  |  |
| 49 | Преобразование тригонометрических выражений  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/e248c5fc">https://m.edsoo.ru/e248c5fc</a> |  |  |
| 50 | Преобразование тригонометрических выражений  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/09ba5b3d">https://m.edsoo.ru/09ba5b3d</a> |  |  |
| 51 | Преобразование тригонометрических выражений  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/1f4655da">https://m.edsoo.ru/1f4655da</a> |  |  |
| 52 | Преобразование тригонометрических выражений  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/76ce9958">https://m.edsoo.ru/76ce9958</a> |  |  |
| 53 | Преобразование тригонометрических выражений  | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/8fa598b5">https://m.edsoo.ru/8fa598b5</a> |  |  |
| 54 | Решение тригонометрических уравнений   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/6baefe19">https://m.edsoo.ru/6baefe19</a> |  |  |
| 55 | Решение тригонометрических уравнений   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/a1f8d141">https://m.edsoo.ru/a1f8d141</a> |  |  |
| 56 | Решение тригонометрических уравнений   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/65a0f2d0">https://m.edsoo.ru/65a0f2d0</a> |  |  |
| 57 | Решение тригонометрических уравнений   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/0d8a770d">https://m.edsoo.ru/0d8a770d</a> |  |  |
| 58 | Решение тригонометрических уравнений   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/cec28774">https://m.edsoo.ru/cec28774</a> |  |  |
| 59 | Решение тригонометрических уравнений   | 1        |          |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/e6eec650">https://m.edsoo.ru/e6eec650</a> |  |  |
| 60 | <b>Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"/Всероссийская проверочная работа</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/b46a8228">https://m.edsoo.ru/b46a8228</a> |  |  |

|  |   |           |          |          |   |  |  |
|--|---|-----------|----------|----------|---|--|--|
| 61   | <b>Контрольная работа на промежуточной аттестации / Всероссийская проверочная работа</b>                              | <b>1</b>  | <b>1</b> |          | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/188bbf6c">https://m.edsoo.ru/188bbf6c</a> |  |  |
|  | <b>Последовательности и прогрессии</b>  | <b>5</b>  |          |          |   |  |  |
| 62   | Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности                                | 1         |          |          | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d36669f8">https://m.edsoo.ru/d36669f8</a> |  |  |
| 63   | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера |           |          |          |   |  |  |
| 64   | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии                  | 1         |          |          | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/1cbf72b1">https://m.edsoo.ru/1cbf72b1</a> |  |  |
| 65   | Формула сложных процентов. Решение текстовых задач  | 1         |          |          | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/538fc437">https://m.edsoo.ru/538fc437</a> |  |  |
| 66   | Применение формулы сложных процентов при решении финансовых и экономических задач                                     | 1         |          |          | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/c2627eca">https://m.edsoo.ru/c2627eca</a> |  |  |
|  | <b>Повторение, обобщение, систематизация знаний</b>   | <b>2</b>  |          |          |   |  |  |
| 67   | Повторение. Степени и корни   | 1         |          |          | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/33e6629e">https://m.edsoo.ru/33e6629e</a> |  |  |
| 68   | Повторение. Тригонометрические выражения, уравнения   | 1         |          |          | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/49f1b827">https://m.edsoo.ru/49f1b827</a> |  |  |
| <b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b> |   | <b>68</b> | <b>6</b> | <b>0</b> |   |  |  |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 640527729349926770582792246281479462382890807199

Владелец Бажина Елена Викторовна

Действителен с 22.09.2025 по 22.09.2026