**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Министерство общего и профессионального образования Ростовской области**
**Азовский районный отдел образования**
**МБОУ Новомирская СОШ Азовского района**

| РАССМОТРЕНО | СОГЛАСОВАНО | УТВЕРЖДЕНО |
|---|---|---|
| методическим советом | Зам.директора по УВР | Директор |
| _____ | _____ | _____ |
| С.А.Ведерина | С.А.Ведерина | Н.П.Тегляй |
| Протокол №1 от «21» 08 2026 г. | «28» 08 2026 г. | Приказ №125 от «31» 08 2026 г |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1CADC3B8A2F3215AF135101E050C188A
Владелец: Тегляй Николай Петрович
Действителен: с 21.08.2026 до 14.11.2027

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 10717113)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.**

**Базовый уровень»**

для обучающихся 11 класса

Учитель :
Блинова Лидия Павловна, высшая квалификационная категория

**п.Новомирский**, 2026 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, 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.

- Авторской программы: Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2020

Учебного плана МБОУ Новомирской СОШ Азовского района на 2026-2027 уч. год;

Годового календарного учебного графика МБОУ Новомирской СОШ Азовского района на 2026-2027 уч. год.

Для реализации рабочей программы используется ***учебно-методический комплекс,*** включающий в себя:

- Алимов Ш. А., Колягин Ю. М. и др. Алгебра и начала математического анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений, Просвещение, 2022.

## 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 на 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 3 часа в неделю в 11 классе, всего за год обучения – 102 часа.

Фактически в соответствии с годовым календарным учебным графиком МБОУ Новомирской СОШ Азовского района на 2026-2027 учебный год будет проведено в 11 классе **99** часов (3 часа в неделю), в связи с

государственными праздниками программный материал будет выдан полностью за счёт сокращения часов повторения.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА
## 11 КЛАСС

**Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

**Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

**Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

**Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 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.

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:

## 11 КЛАСС

**Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

**Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

**Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

**Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
**11 КЛАСС**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства | 12 | 1 | | https://m.edsoo.ru/SSEJGAPNA |
| 2 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства | 12 | | | https://m.edsoo.ru/1O7CT1AV8 |
| 3 | Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства | 9 | 1 | | https://m.edsoo.ru/XRW8YNBTP |
| 4 | Производная. Применение производной | 24 | 1 | | https://m.edsoo.ru/DK9VLOTN4 |
| 5 | Интеграл и его применения | 9 | | | https://m.edsoo.ru/ALMBWA4BH |
| 6 | Системы уравнений | 12 | 1 | | https://m.edsoo.ru/GT0833N3F |
| 7 | Натуральные и целые числа | 6 | | | https://m.edsoo.ru/RSR05SJFR |
| 8 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 16 | 2 | | https://m.edsoo.ru/BFUNE9BGN |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 99 | 6 | 0 | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
**11 КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Степень с рациональным показателем | 1 | | | 03.09.2026 | https://m.edsoo.ru/3SOCUH3W0 |
| 2 | Свойства степени | 1 | | | 03.09.2026 | https://m.edsoo.ru/S5J1R9GQM |
| 3 | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 | | | 07.09.2026 | https://m.edsoo.ru/R3V5PAH19 |
| 4 | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 | | | 10.09.2026 | https://m.edsoo.ru/1OP1F2ZAS |
| 5 | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 | | | 10.09.2026 | https://m.edsoo.ru/D9YG96WX7 |
| 6 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | 14.09.2026 | https://m.edsoo.ru/YX6Y735P2 |
| 7 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | 17.09.2026 | https://m.edsoo.ru/TSL5ZRHAJ |
| 8 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | 17.09.2026 | https://m.edsoo.ru/M3KPYXT09 |
| 9 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | 21.09.2026 | https://m.edsoo.ru/U5NVGQXIL |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | 24.09.2026 | https://m.edsoo.ru/43EARX0D3 |
| 11 | Показательная функция, её свойства и график | 1 | | | 24.09.2026 | https://m.edsoo.ru/TEO869HTH |
| 12 | Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства" | 1 | 1 | | 28.09.2026 | https://m.edsoo.ru/5BWZVFW9F |
| 13 | Логарифм числа | 1 | | | 01.10.2026 | https://m.edsoo.ru/S2PYSSME7 |
| 14 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | | | 01.10.2026 | https://m.edsoo.ru/AJ51DTX9E |
| 15 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | 05.10.2026 | https://m.edsoo.ru/IAWFA1Q5Q |
| 16 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | 08.10.2026 | https://m.edsoo.ru/GBGH44TGC |
| 17 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | 08.10.2026 | https://m.edsoo.ru/M8Q8RFDMS |
| 18 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | 12.10.2026 | https://m.edsoo.ru/6CDN0WZBQ |
| 19 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | | 15.10.2026 | https://m.edsoo.ru/HWUB2LHFU |
| 20 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | | 15.10.2026 | https://m.edsoo.ru/2UAGJZC5B |
| 21 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | | 19.10.2026 | https://m.edsoo.ru/VQR1JP1KW |
| 22 | Логарифмические уравнения и | 1 | | | 22.10.2026 | https://m.edsoo.ru/0YNMCK9RD |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | неравенства | | | | | |
| 23 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | 22.10.2026 | https://m.edsoo.ru/JOOHWINGL |
| 24 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | 05.11.2026 | https://m.edsoo.ru/N7K1UXIZQ |
| 25 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | 05.11.2026 | https://m.edsoo.ru/LQZV9YRDG |
| 26 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | 09.11.2026 | https://m.edsoo.ru/UUWKB8L6F |
| 27 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | 12.11.2026 | https://m.edsoo.ru/95VB5ABJ0 |
| 28 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | 12.11.2026 | https://m.edsoo.ru/SP4IPSHQM |
| 29 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | | | 16.11.2026 | https://m.edsoo.ru/SLSQ4AYYN |
| 30 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | | | 19.11.2026 | https://m.edsoo.ru/IJ19ZJZRQ |
| 31 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | | | 19.11.2026 | https://m.edsoo.ru/QY8YSBTCF |
| 32 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | | | 23.11.2026 | https://m.edsoo.ru/LL8LZ0CDP |
| 33 | Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.Тригонометрические функции и их графики.Тригонометрические неравенства" | 1 | 1 | | 26.11.2026 | https://m.edsoo.ru/X8GZYM5HR |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 34 | Непрерывные функции | 1 | | | 26.11.2026 | https://m.edsoo.ru/7ULWAD06B |
| 35 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | 30.11.2026 | https://m.edsoo.ru/RML4LS6CD |
| 36 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | 03.12.2026 | https://m.edsoo.ru/UV2R8QHUH |
| 37 | Производная функции | 1 | | | 03.12.2026 | https://m.edsoo.ru/WW1RR5VG8 |
| 38 | Производная функции | 1 | | | 07.12.2026 | https://m.edsoo.ru/TXVIGQIO2 |
| 39 | Геометрический и физический смысл производной | 1 | | | 10.12.2026 | https://m.edsoo.ru/JZHKV18M1 |
| 40 | Геометрический и физический смысл производной | 1 | | | 10.12.2026 | https://m.edsoo.ru/3CPCCY4M6 |
| 41 | Производные элементарных функций | 1 | | | 14.12.2026 | https://m.edsoo.ru/JW5SAJQU3 |
| 42 | Производные элементарных функций | 1 | | | 17.12.2026 | https://m.edsoo.ru/4G1IOYGVZ |
| 43 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | | | 17.12.2026 | https://m.edsoo.ru/E952ROOJH |
| 44 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | | | 21.12.2026 | https://m.edsoo.ru/VV7MX6YMG |
| 45 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | | | 24.12.2026 | https://m.edsoo.ru/4BJ5FF9Z4 |
| 46 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | 24.12.2026 | https://m.edsoo.ru/SW35GSVPK |
| 47 | Применение производной к исследованию функций на | 1 | | | 28.12.2026 | https://m.edsoo.ru/8WL91USN6 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | монотонность и экстремумы | | | | | |
| 48 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | 11.01.2027 | https://m.edsoo.ru/NE66XE267 |
| 49 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | 14.01.2027 | https://m.edsoo.ru/SD0D4AJ44 |
| 50 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | 14.01.2027 | https://m.edsoo.ru/7272CUKCS |
| 51 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | 18.01.2027 | https://m.edsoo.ru/N1RZQXS5O |
| 52 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | 21.01.2027 | https://m.edsoo.ru/MAFI1GQ68 |
| 53 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | 21.01.2027 | https://m.edsoo.ru/AKTKOA3GX |
| 54 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | 25.01.2027 | https://m.edsoo.ru/FOQUM5MOW |
| 55 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | 28.01.2027 | https://m.edsoo.ru/B1UM188OF |
| 56 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для | 1 | | | 28.01.2027 | https://m.edsoo.ru/76RUOW8L4 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | определения скорости процесса, заданного формулой или графиком | | | | | |
| 57 | Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной" | 1 | 1 | | 01.02.2027 | https://m.edsoo.ru/I1T0P2ZW6 |
| 58 | Первообразная. Таблица первообразных | 1 | | | 04.02.2027 | https://m.edsoo.ru/IMD2K2IJP |
| 59 | Первообразная. Таблица первообразных | 1 | | | 04.02.2027 | https://m.edsoo.ru/EKWEW6ZVN |
| 60 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | | | 08.02.2027 | https://m.edsoo.ru/GXN2ALIAF |
| 61 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | | | 11.02.2027 | https://m.edsoo.ru/1D9F617XS |
| 62 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | | | 11.02.2027 | https://m.edsoo.ru/R41DMTCOB |
| 63 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | | | 15.02.2027 | https://m.edsoo.ru/WOFLPOB9R |
| 64 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | | | 18.02.2027 | https://m.edsoo.ru/8W8SCCYVO |
| 65 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | | | 18.02.2027 | https://m.edsoo.ru/YZN8QLCS5 |
| 66 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | | | 22.02.2027 | https://m.edsoo.ru/PEIN5CBKG |
| 67 | Системы линейных уравнений | 1 | | | 25.02.2027 | https://m.edsoo.ru/2BXZC0HMO |
| 68 | Системы линейных уравнений | 1 | | | 25.02.2027 | https://m.edsoo.ru/VMRPNPCKE |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 69 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | 01.03.2027 | https://m.edsoo.ru/5LBV5WHAH |
| 70 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | 04.03.2027 | https://m.edsoo.ru/YBRDA3AEN |
| 71 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | | | 04.03.2027 | https://m.edsoo.ru/HKFHNLZW5 |
| 72 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | | | 11.03.2027 | https://m.edsoo.ru/YLE9C41W2 |
| 73 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | | | 11.03.2027 | https://m.edsoo.ru/W9M6V504U |
| 74 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | | | 15.03.2027 | https://m.edsoo.ru/GSDPSMHWW |
| 75 | Использование графиков функций для решения уравнений и систем | 1 | | | 18.03.2027 | https://m.edsoo.ru/6JNYNDX7V |
| 76 | Использование графиков функций для решения уравнений и систем | 1 | | | 18.03.2027 | https://m.edsoo.ru/YFM784B20 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 77 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | 1 | | | 22.03.2027 | https://m.edsoo.ru/8RGQ8C80M |
| 78 | Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений" | 1 | 1 | | 25.03.2027 | https://m.edsoo.ru/ULRCW8K3K |
| 79 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | | | 25.03.2027 | https://m.edsoo.ru/FXI8L41IG |
| 80 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | | | 05.04.2027 | https://m.edsoo.ru/V8YAT62FH |
| 81 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | | | 08.04.2027 | https://m.edsoo.ru/VU1E0O3ZE |
| 82 | Признаки делимости целых чисел | 1 | | | 08.04.2027 | https://m.edsoo.ru/9D05UTK50 |
| 83 | Признаки делимости целых чисел | 1 | | | 12.04.2027 | https://m.edsoo.ru/TMXKTQFQM |
| 84 | Признаки делимости целых чисел | 1 | | | 15.04.2027 | https://m.edsoo.ru/1JP0LI3ZD |
| 85 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | 15.04.2027 | https://m.edsoo.ru/VC4TMOM20 |
| 86 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | 19.04.2027 | https://m.edsoo.ru/Y5BSWMEC3 |
| 87 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | 22.04.2027 | https://m.edsoo.ru/Y9A4RM3BK |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 88 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | 22.04.2027 | https://m.edsoo.ru/L88XDG22C |
| 89 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | 26.04.2027 | https://m.edsoo.ru/1ZYOYJL7E |
| 90 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | 29.04.2027 | https://m.edsoo.ru/A20UYR3BH |
| 91 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | | | 29.04.2027 | https://m.edsoo.ru/QWF7KCSIU |
| 92 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | | | 06.05.2027 | https://m.edsoo.ru/LD1ZHGSWE |
| 93 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | | | 06.05.2027 | https://m.edsoo.ru/OC78SW6OK |
| 94 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | | | 13.05.2027 | https://m.edsoo.ru/X8AR14AUP |
| 95 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | 13.05.2027 | https://m.edsoo.ru/D6Z5D67XQ |
| 96 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 | | | 17.05.2027 | https://m.edsoo.ru/S6P9OSBDO |
| 97 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 | | | 20.05.2027 | https://m.edsoo.ru/678RGWN7D |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 98 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 | | | 20.05.2027 | https://m.edsoo.ru/O2WTFD9XN |
| 99 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 | | | 24.05.2027 | https://m.edsoo.ru/XDBSVO654 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 99 | 6 | 0 | | |

# ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 11 КЛАСС

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования |
|---|---|
| 1 | Числа и вычисления |
| 1.1 | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач |
| 1.2 | Оперировать понятием: степень с рациональным показателем |
| 1.3 | Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы |
| 2 | Уравнения и неравенства |
| 2.1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств |
| 2.2 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств |
| 2.3 | Находить решения простейших тригонометрических неравенств |
| 2.4 | Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач |
| 2.5 | Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств |
| 2.6 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры |
| 3 | Функции и графики |

| | |
|---|---|
| 3.1 | Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком |
| 3.2 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств |
| 3.3 | Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений |
| 3.4 | Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин |
| 4 | Начала математического анализа |
| 4.1 | Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач |
| 4.2 | Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций |
| 4.3 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков |
| 4.4 | Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах |
| 4.5 | Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла |
| 4.6 | Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница |
| 4.7 | Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа |

# ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

## 11 КЛАСС

| Код | Проверяемый элемент содержания |
|---|---|
| 1 | Числа и вычисления |
| 1.1 | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел |
| 1.2 | Степень с рациональным показателем. Свойства степени |
| 1.3 | Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы |
| 2 | Уравнения и неравенства |
| 2.1 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы |
| 2.2 | Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем |
| 2.3 | Примеры тригонометрических неравенств |
| 2.4 | Показательные уравнения и неравенства |
| 2.5 | Логарифмические уравнения и неравенства |
| 2.6 | Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений |
| 2.7 | Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств |
| 2.8 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни |
| 3 | Функции и графики |
| 3.1 | Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке |
| 3.2 | Тригонометрические функции, их свойства и графики |
| 3.3 | Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики |
| 3.4 | Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем |
| 3.5 | Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни |
| 4 | Начала математического анализа |

| | |
|---|---|
| 4.1 | Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств |
| 4.2 | Производная функции. Геометрический и физический смысл производной |
| 4.3 | Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций |
| 4.4 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке |
| 4.5 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком |
| 4.6 | Первообразная. Таблица первообразных |
| 4.7 | Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница |

# 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 |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы 11 класс. М.И.Шабунин, М.В.Ткачева. АО "Издательство Просвещение", 2025

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. www. edu - "Российское образование" Федеральный портал.
2. www.school.edu - "Российский общеобразовательный портал".
3. www.school-collection.edu.ru/ Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
4. www.mathvaz.ru - досье школьного учителя математики Документация, рабочие материалы для учителя математики
5. www.it-n.ru"Сеть творческих учителей"
6. www.festival.1september.ru Фестиваль педагогических идей

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**
**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**