МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МБОУ Кагальницкая СОШ

РАССМОТРЕНА	СОГЛАСОВАНА	УТВЕРЖДЕНА
Руководитель ШМО	Зам. Директора по УВР	Директор МБОУ Кагальницкая СОШ
_____	_____	_____
Пенечко З.П.	Курбанова О.В.	Демидова Н.И.
Протокол №1 от «28» 08.2026 г.	Протокол №1 от «28» 08.2026 г.	Приказ № 277 от «28».08.2026 г.

Демидова Надежда Ивановна

Подписано цифровой подписью: Демидова Надежда Ивановна
Дата: 2026.09.21 15:25:56 +03'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 10868806)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 11 класса

с.Кагальник, 2026 – 2027г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится в 11 классе – 134 часа (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

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

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

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

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

Начала математического анализа

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

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,

готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Уравнения и неравенства:

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

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

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

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

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

Функции и графики:

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Непрерывные функции. Производная	16	1		
2.	Исследование функций с помощью производной	22	1		
3.	Первообразная и интеграл	12	1		
4.	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		
5.	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		
6.	Натуральные и целые числа	10	1		
7.	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	10	1		
8.	Задачи с параметрами	10	1		
9.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		134	10	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Непрерывные функции и их свойства	1			01.09.2026	https://m.edsoo.ru/MCC5N1579
2	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			02.09.2026	https://m.edsoo.ru/BXCP9CRNV
3	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			03.09.2026	https://m.edsoo.ru/DP10ESGVN
4	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			07.09.2026	https://m.edsoo.ru/CCXH3TPSB
5	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			08.09.2026	https://m.edsoo.ru/ZR5Z2O7R4
6	Первая и вторая производные функции	1			09.09.2026	https://m.edsoo.ru/TQJHPC7B3
7	Определение, геометрический смысл производной	1			10.09.2026	https://m.edsoo.ru/1YSJQ5NXT
8	Определение, физический смысл производной	1			14.09.2026	https://m.edsoo.ru/5707NISYJ

9	Уравнение касательной к графику функции	1			15.09.2026	https://m.edsoo.ru/NNA3B185O
10	Уравнение касательной к графику функции	1			16.09.2026	https://m.edsoo.ru/2MS8V364A
11	Производные элементарных функций	1			17.09.2026	https://m.edsoo.ru/9CG66E0L3
12	Производные элементарных функций	1			21.09.2026	https://m.edsoo.ru/OX3T1IGG2
13	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			22.09.2026	https://m.edsoo.ru/H13R9OF8T
14	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			23.09.2026	https://m.edsoo.ru/CIXJYCL4P
15	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			24.09.2026	https://m.edsoo.ru/401LVJEZL
16	Контрольная работа: "Производная"	1	1		28.09.2026	https://m.edsoo.ru/72752YHQ9
17	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			29.09.2026	https://m.edsoo.ru/E9SB1SYNM
18	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			30.09.2026	https://m.edsoo.ru/W7FOW9ADE
19	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			01.10.2026	https://m.edsoo.ru/N61EY0QXN

20	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			05.10.2026	https://m.edsoo.ru/39CNHJI8O
21	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			06.10.2026	https://m.edsoo.ru/H4LRRPTNU
22	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			07.10.2026	https://m.edsoo.ru/GN11SQZZR
23	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			08.10.2026	https://m.edsoo.ru/C8ANWBULB
24	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			12.10.2026	https://m.edsoo.ru/HQU4R7TC7
25	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			13.10.2026	https://m.edsoo.ru/BE9WXUF3F
26	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			14.10.2026	https://m.edsoo.ru/FI1C58HJG
27	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			15.10.2026	https://m.edsoo.ru/IEEIH61Y7

28	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			19.10.2026	https://m.edsoo.ru/64IKWZ70D
29	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			20.10.2026	https://m.edsoo.ru/ZMPEN7APJ
30	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			21.10.2026	https://m.edsoo.ru/JQ4T53RW5
31	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			22.10.2026	https://m.edsoo.ru/IJ0CONW57
32	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			05.11.2026	https://m.edsoo.ru/HXTRI77A5
33	Композиция функций	1			09.11.2026	https://m.edsoo.ru/0D1VDOCOZ
34	Композиция функций	1			10.11.2026	https://m.edsoo.ru/P6PCUHT4D
35	Композиция функций	1			11.11.2026	https://m.edsoo.ru/LGNJMKS00
36	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			12.11.2026	https://m.edsoo.ru/WUIS4RBXB
37	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			16.11.2026	https://m.edsoo.ru/RWWLNF0GR
38	Контрольная работа:	1	1		17.11.2026	https://m.edsoo.ru/8DME3XV95

	"Исследование функций с помощью производной"					
39	Первообразная, основное свойство первообразных	1			18.11.2026	https://m.edsoo.ru/GS6KL8JMB
40	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			19.11.2026	https://m.edsoo.ru/JU3413GVM
41	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			23.11.2026	https://m.edsoo.ru/FN7VYQ15Z
42	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			24.11.2026	https://m.edsoo.ru/GGPXB7R8C
43	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			25.11.2026	https://m.edsoo.ru/4R97WJZ52
44	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			26.11.2026	https://m.edsoo.ru/1AJ8M4RQT
45	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			30.11.2026	https://m.edsoo.ru/MU24JJVID
46	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			01.12.2026	https://m.edsoo.ru/77COVH1CS
47	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			02.12.2026	https://m.edsoo.ru/GV6VH88LS
48	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			03.12.2026	https://m.edsoo.ru/GQOI8P1PX

49	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			07.12.2026	https://m.edsoo.ru/LLIDKMSOC
50	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		08.12.2026	https://m.edsoo.ru/06KKZN9AH
51	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			09.12.2026	https://m.edsoo.ru/43EDG1XRK
52	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			10.12.2026	https://m.edsoo.ru/37WDY2B6K
53	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			14.12.2026	https://m.edsoo.ru/35V07LIOQ
54	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			15.12.2026	https://m.edsoo.ru/CNQL1CBYR
55	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			16.12.2026	https://m.edsoo.ru/JY9NTM0I5
56	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			17.12.2026	https://m.edsoo.ru/ODHC3ZFH2
57	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			21.12.2026	https://m.edsoo.ru/EY67USIYI
58	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью	1			22.12.2026	https://m.edsoo.ru/60J90ZI1W

	тригонометрической окружности					
59	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			23.12.2026	https://m.edsoo.ru/NPGOZ1WAL
60	Решение тригонометрических неравенств	1			24.12.2026	https://m.edsoo.ru/BIEFQC0PY
61	Решение тригонометрических неравенств	1			28.12.2026	https://m.edsoo.ru/P9CTAGVUJ
62	Решение тригонометрических неравенств	1			29.12.2026	https://m.edsoo.ru/DC43MAHFK
63	Решение тригонометрических неравенств	1			30.12.2026	https://m.edsoo.ru/8ESM0FQW7
64	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		11.01.2027	https://m.edsoo.ru/5JH7N1DTD
65	Основные методы решения показательных неравенств	1			12.01.2027	https://m.edsoo.ru/8EG5BXW3Q
66	Основные методы решения показательных неравенств	1			13.01.2027	https://m.edsoo.ru/0K0I4NQNY
67	Основные методы решения показательных неравенств	1			14.01.2027	https://m.edsoo.ru/XK1IL8C06
68	Основные методы решения показательных неравенств	1			18.01.2027	https://m.edsoo.ru/S16Y5E1UA
69	Основные методы решения	1			19.01.2027	https://m.edsoo.ru/HBE6M6CYQ

	логарифмических неравенств					
70	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			20.01.2027	https://m.edsoo.ru/TPJ4YUEU8
71	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			21.01.2027	https://m.edsoo.ru/SC4WSD4TP
72	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			25.01.2027	https://m.edsoo.ru/6XWRK0GBQ
73	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			26.01.2027	https://m.edsoo.ru/7N3OMGU5A
74	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			27.01.2027	https://m.edsoo.ru/NYRQK20JO
75	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			28.01.2027	https://m.edsoo.ru/TKEL6CU7P
76	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			01.02.2027	https://m.edsoo.ru/S00R8V677
77	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			02.02.2027	https://m.edsoo.ru/CEFJGB7PP
78	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			03.02.2027	https://m.edsoo.ru/5DTMH0B9G
79	Графические методы решения показательных уравнений	1			04.02.2027	https://m.edsoo.ru/PWK5FHR1I
80	Графические методы решения показательных неравенств	1			08.02.2027	https://m.edsoo.ru/4W29ZJPZ4
81	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			09.02.2027	https://m.edsoo.ru/AY0LSVBQH
82	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			10.02.2027	https://m.edsoo.ru/B7I9WE7LT
83	Графические методы решения	1			11.02.2027	https://m.edsoo.ru/DQOJPAM35

	логарифмических неравенств					
84	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			15.02.2027	https://m.edsoo.ru/2NOQX4IT5
85	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			16.02.2027	https://m.edsoo.ru/WN6ON936V
86	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			17.02.2027	https://m.edsoo.ru/5285JJ23I
87	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			18.02.2027	https://m.edsoo.ru/H7RCFPHRQ
88	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		20.02.2027	https://m.edsoo.ru/OUEKRH3WM
89	Натуральные и целые числа	1			24.02.2027	https://m.edsoo.ru/6L53P0CIQ
90	Натуральные и целые числа	1			25.02.2027	https://m.edsoo.ru/9DAXEE1GO
91	Применение признаков делимости целых чисел	1			01.03.2027	https://m.edsoo.ru/XD2VU8Y18
92	Применение признаков делимости целых чисел	1			02.03.2027	https://m.edsoo.ru/BKXH3VHMC
93	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			03.03.2027	https://m.edsoo.ru/U549JT5GI
94	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и	1			04.03.2027	https://m.edsoo.ru/R9TIFXZWU

	НОК					
95	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			09.03.2027	https://m.edsoo.ru/5FNDP0C41
96	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			10.03.2027	https://m.edsoo.ru/LNZN330RG
97	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			11.03.2027	https://m.edsoo.ru/A8OHTW28V
98	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		15.03.2027	https://m.edsoo.ru/NCZOYIBFR
99	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			16.03.2027	https://m.edsoo.ru/6QAMHIW49
100	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			17.03.2027	https://m.edsoo.ru/2NYFSL1RC
101	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			18.03.2027	https://m.edsoo.ru/CKESHUS7T
102	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			22.03.2027	https://m.edsoo.ru/JK0PF5PM2
103	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			23.03.2027	https://m.edsoo.ru/5IZ5AIVWZ

104	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			24.03.2027	https://m.edsoo.ru/VUDYFBU4C
105	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			25.03.2027	https://m.edsoo.ru/1O4NP4WEE
106	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			05.04.2027	https://m.edsoo.ru/XIK82R4Y3
107	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			06.04.2027	https://m.edsoo.ru/FVBQN9AR0
108	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		07.04.2027	https://m.edsoo.ru/PY1EYYY4M
109	Рациональные уравнения с параметрами	1			08.04.2027	https://m.edsoo.ru/BVE4CV90B
110	Рациональные неравенства с параметрами	1			12.04.2027	https://m.edsoo.ru/AX7UKVAVW
111	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			13.04.2027	https://m.edsoo.ru/PF0EGIXEG
112	Иррациональные системы с параметрами	1			14.04.2027	https://m.edsoo.ru/GVGKCPRJZ
113	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			15.04.2027	https://m.edsoo.ru/QJ4K1Y35W

114	Показательные системы с параметрами	1			19.04.2027	https://m.edsoo.ru/M72S624SQ
115	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			20.04.2027	https://m.edsoo.ru/114BBN6PR
116	Логарифмические системы с параметрами	1			21.04.2027	https://m.edsoo.ru/1US8V5YYB
117	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			22.04.2027	https://m.edsoo.ru/J3E6M4K5P
118	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		26.04.2027	https://m.edsoo.ru/AUDRLEGIH
119	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			27.04.2027	https://m.edsoo.ru/Q96Z4GTOB
120	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			28.04.2027	https://m.edsoo.ru/LDDJV3J2C
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			29.04.2027	https://m.edsoo.ru/0T5CT6Z9Y
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			04.05.2027	https://m.edsoo.ru/785E3G27D
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			05.05.2027	https://m.edsoo.ru/JN00B5EMJ
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний:	1			06.05.2027	https://m.edsoo.ru/S6OBDW8R5

	"Неравенства"					
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			11.05.2027	https://m.edsoo.ru/9ZPIBFWS3
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			12.05.2027	https://m.edsoo.ru/ITBR16TV4
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			13.05.2027	https://m.edsoo.ru/2FTL33S5B
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			17.05.2027	https://m.edsoo.ru/20Y4E5B2P
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			18.05.2027	https://m.edsoo.ru/O9UIWIKA2
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			19.05.2027	https://m.edsoo.ru/QY81HGQQV
131	Итоговая контрольная работа	1	1		20.05.2027	https://m.edsoo.ru/BMDRMCOPG
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			24.05.2027	https://m.edsoo.ru/SANN9WXQM
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			25.05.2027	https://m.edsoo.ru/SANN9WXQM
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			26.05.2027	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		134	10	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 классы/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Алгебра и начала анализа. 11 класс: учебник / А. Г. Мордкович П. В. Семенов. - М.: Мнемозина, 2016.
2. Алгебра и начала анализа. 11 класс: задачник / А. Г. Мордкович П. В. Семенов. - М.: Мнемозина, 2016.
3. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы: контрольные работы / А. Г. Мордкович Е. Е. Тульчинская. - М.: Мнемозина, 2008
4. Материалы к ЕГЭ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Открытый банк заданий по математике www.fipi.ru

2. Федеральный центр тестирования www.rustest.ru

3. Решу ЕГЭ https://ege.sdamgia.ru/

https://myschool.edu.ru