

[Введите текст]

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Чернопольская средняя школа» Белогорского района Республики Крым

«ПРИНЯТО»
на заседании МО
учителей наук естественно-
математического цикла

Пода С. Н.
Протокол № 1
от «21» августа 2025

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора
по УВР

Фурсов К. П.
«21» августа 2025

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор

Гороховский Я. А.
Приказ № 207
от «21» августа 2025

Рабочая программа
учебного предмета «Алгебра и начала математического
анализа»

для 10 и 11 класса
на 2025 – 2026 учебный год
Базовый уровень

Срок реализации программы – 1 год

(к основной образовательной программе среднего общего образования, утверждённой приказом по школе от 18.08.2023 № 156)

Разработчик – учитель математики
Пода Сергей Николаевич

с. Чернополье
2025

Рабочая программа разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 (действующая редакция);
- Федеральной образовательной программой среднего общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения от 18.05.2023 № 371 (с изменениями).

Учебно-методический комплекс:

1. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углублённый уровни/ (Ш. А. Алимов и др.). – 9-е изд. – М.: Просвещение, 2021.
2. Дидактические материалы по алгебре и началам математического анализа. 10 класс / М. И. Шабунин и др. - М.: Просвещение.
3. «Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты для 10 класса базовый и профильный уровни, - М. Просвещение, 2009. Автор Ю. В. Шепелева»
4. Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса. М.: Илекса, - 2019, - 144 с.
5. «Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Книга для учителя. Базовый и профильный уровни, - М. Просвещение. Авторы: М. К. Потапов и А. В. Шевкин».

Электронные образовательные ресурсы:

- Электронные образовательные ресурсы к учебникам в Единой коллекции www.school-collection.edu.ru
- <http://mat.lseptember.ru> Математика: еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября».
- <http://www.uchportal.ru> (учительский портал);
- www.edu.ru (сайт МОиН РФ);
- www.school.edu.ru (Российский общеобразовательный портал);
- www.pedsovet.org (Всероссийский Интернет-педсовет);
- www.fipi.ru (сайт Федерального института педагогических измерений);
- www.math.ru (Интернет-поддержка учителей математики);
- [http:// festival.lseptember.ru](http://festival.lseptember.ru) (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»));
- www.exponenta.ru (образовательный математический сайт);
- www.math.ru/lib (электронная математическая библиотека);
- <https://resh.edu.ru/> Российская Электронная Школа
- <https://infourok.ru/>

Рабочая программа составлена с учётом Рабочей программы воспитания МБОУ «Чернопольская СШ» Белогорского района Республики Крым (уровень среднего общего образования) на 2025-2028 годы, утверждённой приказом от 21.08.2025 № 207.

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов.

1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА 10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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

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

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

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

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.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение математики на уровне среднего общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов освоения учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие 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

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

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, сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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

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

10 класс

Числа и вычисления:

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;

выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

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

Уравнения и неравенства:

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

выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;

выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;

применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

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

Функции и графики:

оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;

оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

использовать графики функций для решения уравнений;

строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа:

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;

оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

задавать последовательности различными способами;
использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика:

оперировать понятиями: множество, операции над множествами;
использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;
оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

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.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Название раздела или темы	Количество часов/ КР	Электронно-образовательные ресурсы
1.	Действительные числа.	14/2	www.school.edu.ru http://school-collection.edu.ru https://resh.edu.ru http://www.uchportal.ru www.fipi.ru www.nsportal.ru www.infourok.ru
2.	Степенная функция.	9/1	www.school.edu.ru http://school-collection.edu.ru https://resh.edu.ru http://www.uchportal.ru www.fipi.ru www.nsportal.ru www.infourok.ru
3.	Показательная функция.	9/1	www.school.edu.ru http://school-collection.edu.ru https://resh.edu.ru http://www.uchportal.ru www.fipi.ru www.nsportal.ru

			www.infourok.ru
4.	Логарифмическая функция.	10/1	www.school.edu.ru http://school-collection.edu.ru https://resh.edu.ru http://www.uchportal.ru www.fipi.ru www.nsportal.ru www.infourok.ru
5.	Тригонометрические формулы.	10/1	www.school.edu.ru http://school-collection.edu.ru https://resh.edu.ru http://www.uchportal.ru www.fipi.ru www.nsportal.ru www.infourok.ru
6.	Тригонометрические уравнения. Тригонометрические функции.	12/1	www.school.edu.ru http://school-collection.edu.ru https://resh.edu.ru http://www.uchportal.ru www.fipi.ru www.nsportal.ru www.infourok.ru
7.	Итоговое повторение.	4/1	www.school.edu.ru http://school-collection.edu.ru https://resh.edu.ru http://www.uchportal.ru www.fipi.ru www.nsportal.ru www.infourok.ru
	ИТОГО	68/8	

11 класс

Количество часов

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	1	
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и	12		

	неравенства			
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1	
4	Производная. Применение производной	24	1	
5	Интеграл и его применения	9		
6	Системы уравнений	12	1	
7	Натуральные и целые числа	6		
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2	
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	6	0

4.Календарно-тематическое планирование по алгебре и началам математического анализа, 10 класс, 2025-2026 уч. г.

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведения	
			по плану	по факту
Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства - 14 ч				
1.	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1	01.09	
2.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	1	04.09	

3.	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1	08.09	
4.	Стартовая диагностическая работа	1	11.09	
5.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	15.09	
6.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	18.09	
7.	Арифметические операции с действительными числами	1	22.09	
8.	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	25.09	
9.	Тождества и тождественные преобразования	1	29.09	
10.	Уравнение, корень уравнения	1	02.10	
11.	Неравенство, решение неравенства	1	06.10	
12.	Метод интервалов	1	09.10	
13.	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	13.10	
14.	Контрольная работа №1 по теме: Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств	1	16.10	
Функции и графики. Степень с целым показателем - 6 ч				
15.	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1	20.10	
16.	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1	23.10	
17.	Чётные и нечётные функции	1	06.11	
18.	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1	10.11	
19.	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1	13.11	
20.	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	17.11	

**Арифметический корень n -ой степени.
Иррациональные уравнения и неравенства - 18 ч**

21.	Арифметический корень натуральной степени	1	20.11	
22.	Арифметический корень натуральной степени	1	24.11	
23.	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	27.11	
24.	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	01.12	
25.	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	04.12	
26.	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1	08.12	
27.	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1	11.12	
28.	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1	15.12	
29.	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1	18.12	
30.	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1	22.12	
31.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	25.12	
32.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	12.01	
33.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	15.01	
34.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	19.01	
35.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	22.01	
36.	Свойства и график корня n -ой степени	1	26.01	
37.	Свойства и график корня n -ой степени	1	29.01	
38.	Контрольная работа №2 по теме: Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	1	02.02	

Формулы тригонометрии.

Тригонометрические уравнения - 22 ч				
39.	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	05.02	
40.	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	09.02	
41.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	12.02	
42.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	16.02	
43.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	19.02	
44.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	26.02	
45.	Основные тригонометрические формулы	1	02.03	
46.	Основные тригонометрические формулы	1	05.03	
47.	Основные тригонометрические формулы	1	12.03	
48.	Основные тригонометрические формулы	1	16.03	
49.	Преобразование тригонометрических выражений	1	19.03	
50.	Преобразование тригонометрических выражений	1	23.03	
51.	Преобразование тригонометрических выражений	1	26.03	
52.	Преобразование тригонометрических выражений	1	06.04	
53.	Преобразование тригонометрических выражений	1	08.04	
54.	Решение тригонометрических уравнений	1	16.04	
55.	Решение тригонометрических уравнений	1	20.04	
56.	Решение тригонометрических уравнений	1	23.04	
57.	Решение тригонометрических уравнений	1	27.04	
58.	Решение тригонометрических уравнений	1	30.04	
59.	Решение тригонометрических уравнений	1	07.05	
60.	Контрольная работа №3 по теме: Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	1	14.05	

Последовательности и прогрессии- 5 ч				
61.	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1	18.05	
62.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	21.05	
63.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		
64.	Формула сложных процентов	1		
65.	Формула сложных процентов	1		
Повторение и обобщение- 3 ч				
66.	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1		
67.	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1		
68.	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1		

**Календарно-тематическое планирование
11 класс Алгебра и начала математического анализа**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведения	
			по плану	по факту
Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства - 12 часов				
1	Степень с рациональным показателем	1	01.09	
2	Свойства степени	1	03.09	
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	04.09	
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	08.09	
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	10.09	
6	Показательные уравнения и неравенства	1	11.09	
7	Показательные уравнения и неравенства	1	15.09	
8	Показательные уравнения и неравенства	1	17.09	
9	Показательные уравнения и неравенства	1	18.09	
10	Показательные уравнения и неравенства	1	22.09	
11	Показательная функция, её свойства и график	1	24.09	
12	<i>Контрольная работа №1 по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"</i>	1	25.09	
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства - 12 часов				
13	Логарифм числа	1	29.09	
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1	01.10	
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	02.10	
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	06.10	
17	Преобразование выражений, содержащих	1	08.10	

	логарифмы			
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	09.10	
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1	13.10	
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1	15.10	
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1	16.10	
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1	20.10	
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	22.10	
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	23.10	
Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства - 9 часов				
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	05.11	
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	06.11	
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	10.11	
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	12.11	
29	Примеры тригонометрических неравенств	1	13.11	
30	Примеры тригонометрических неравенств	1	17.11	
31	Примеры тригонометрических неравенств	1	19.11	
32	Решение уравнений и неравенств	1	20.11	
33	<i>Контрольная работа №2 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства»</i>	1	24.11	
Производная. Применение производной -24 часа				
34	Непрерывные функции	1	26.11	
35	Метод интервалов для решения неравенств	1	27.11	
36	Метод интервалов для решения неравенств	1	01.12	
37	Производная функции	1	03.12	

38	Производная функции	1	04.12	
39	Геометрический и физический смысл производной	1	08.12	
40	Геометрический и физический смысл производной	1	10.12	
41	Производные элементарных функций	1	11.12	
42	Производные элементарных функций	1	15.12	
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1	17.12	
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1	18.12	
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1	22.12	
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	24.12	
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	25.12	
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	12.01	
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	14.01	
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	15.01	
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	19.01	
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	21.01	
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	22.01	
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	26.01	
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	28.01	
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1	29.01	
57	Контрольная работа №3 по теме "Производная. Применение производной"	1	02.02	

Интеграл и его применение - 9 часов				
58	Первообразная. Таблица первообразных	1	04.02	
59	Первообразная. Таблица первообразных	1	05.02	
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	09.02	
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	11.02	
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	12.02	
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	16.02	
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	18.02	
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	19.02	
66	Контрольная работа № 4 по теме «Интеграл и его применение»	1	25.02	
Системы уравнений - 12 часов				
67	Системы линейных уравнений	1	26.02	
68	Системы линейных уравнений	1	02.03	
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	04.03	
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	05.03	
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	11.03	
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	12.03	
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	16.03	
74	Системы и совокупности целых,	1	19.03	

	рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств			
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	23.03	
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	25.03	
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1	26.03	
78	Контрольная работа №5 по теме "Системы уравнений"	1	06.04	
Натуральные и целые числа - 6 часов				
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	08.04	
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	09.04	
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	15.04	
82	Признаки делимости целых чисел	1	16.04	
83	Признаки делимости целых чисел	1	20.04	
84	Признаки делимости целых чисел	1	22.04	
Повторение, обобщение, систематизация знаний - 18 часов				
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	23.04	
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	27.04	
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	29.04	
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	30.04	
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	06.05	
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	07.05	
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	13.05	

92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	14.05	
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	18.05	
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	20.05	
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	21.05	
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
99	Итоговая контрольная работа № 6	1		
100	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		

5.ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

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

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

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

6. ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач

- из различных областей науки и реальной жизни
- 3 Функции и графики
 - 3.1 Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
 - 3.2 Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
 - 3.3 Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
 - 3.4 Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
 - 4 Начала математического анализа
 - 4.1 Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
 - 4.2 Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
 - 5 Множества и логика
 - 5.1 Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
 - 5.2 Определение, теорема, следствие, доказательство

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
 - Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции.
 - 3.1 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
 - Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
 - 3.5
 - 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
 - Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
 - 4.4
 - Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
 - 4.5
 - 4.6 Первообразная. Таблица первообразных
 - 4.7 Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

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

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	<p>Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач</p> <p>Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность,</p>
2	

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
- 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
- 8 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
- 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
- 9
- Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность
- 10

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.

8. 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

[Введите текст]