

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Новосибирской области

Муниципальное образование - Татарский муниципальный округ

Новосибирской области

МБОУ СОШ №3 г. Татарска

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ШМО

Заместитель директора

Никитенко О.Д.
Протокол №1 от «26» 08 2026 г.

Козина Е.В.
Протокол №1 от «26» 08 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Решение нестандартных задач по математике»

для обучающихся 10-11 классов

г Татарск 2026 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса: «Решение нестандартных задач по математике» для класса с профильным изучением математики составлена на основе Примерной программы основного общего образования по математике, федерального базисного учебного плана для общеобразовательных учреждений РФ и авторской программы.

Рабочая программа соответствует государственным образовательным стандартам и адресована обучающимся 10-11 классов общеобразовательной школы с углубленным изучением математики.

Данный курс расширяет и углубляет знания, полученные при изучении курса математики; закрепляет теоретические знания; развивает практические навыки и умения. Развивает умение применять полученные навыки при решении нестандартных задач в других дисциплинах; создает условия для формирования и развития у обучающихся навыков анализа и систематизации полученных ранее знаний; готовит к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Рабочая программа реализуется через формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции за счёт использования **технологий**: структурно-логических (системный подход), информационно-коммуникационных (формы работы: работа с ЦОР и ЭОР; лекции с мультимедийным сопровождением; создание учениками мультимедийных презентаций по темам и разделам учебных курсов; организация исследования на уроках и внеурочной деятельности; поиск информации; тренинги навыков с использованием компьютеров, контроль обученности средствами интерактивного тестирования); тренинговых, проектных, игровых, здоровьесберегающих.

Основной формой обучения являются уроки разных типов: уроки формирования практических умений и навыков учащихся; уроки совершенствования знаний, умений и навыков; уроки обобщения и систематизации знаний, умений и навыков; уроки проверки и оценки знаний, умений и навыков учащихся; помимо этого программой предусмотрены такие виды учебных занятий как уроки-лекции, практические работы, практикумы, игры, защиты проектов, уроки контроля, презентации.

На изучение учебного курса «Решение нестандартных задач» отводится 68 часов (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Рациональные уравнения и неравенства (12ч)

Разложение на множители. Подстановки при решении рациональных уравнений. Деление многочлена на многочлен. Рациональные корни многочлена. Искусственные приемы при решении рациональных уравнений (выделение полного квадрата, однородные уравнения, использование монотонности, сравнение множеств значений). Рациональные уравнения с модулем. Рациональные неравенства высших степеней. Дробно-рациональные неравенства. Неравенства с модулем.

Иррациональные уравнения и неравенства (12ч)

Введение новой переменной при решении иррациональных уравнений. Иррациональные уравнения, содержащие кубические радикалы. Искусственные приемы при решении иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства. Параметры. Общие методы решения уравнений с параметрами. Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами

Системы уравнений (6ч)

Основные методы решения систем уравнений. Введение новых переменных. Системы, содержащие однородные уравнения. Графический способ. Системы уравнений с параметрами и модулями.

Тригонометрические уравнения (2ч)

Общий прием. Уравнения, решаемые понижением степени. Универсальная подстановка. Однородные уравнения и приводимые к ним. Способ подстановки. Тригонометрические неравенства.

Решение задач (2ч)

Применение уравнений и неравенств при решении задач.

11 КЛАСС

Показательные уравнения и неравенства-8 ч.

Общие методы решения показательных уравнений. Однородные уравнения первой и второй степени. Метод почленного деления при решении показательных уравнений. Искусственные приемы при решении показательных уравнений. Показательно-степенное уравнение. Показательные неравенства. Показательные уравнения с параметрами и модулями

Логарифмические уравнения и неравенства-8 ч.

Основные методы решения логарифмических уравнений. Метод логарифмирования при решении показательно-степенных уравнений. Системы показательных и логарифмических уравнений. Логарифмические неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства с модулями и параметрами.

Общие рекомендации по экзамену в форме ЕГЭ

Тригонометрические уравнения и неравенства- 12ч.

Общий прием. Уравнения, решаемые понижением степени. Универсальная подстановка. Однородные уравнения и приводимые к ним. Способ подстановки. Введение вспомогательного угла. Искусственные приемы при решении тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства. Тригонометрические уравнения с параметрами и модулями

Уравнения и неравенства смешанного типа- 6 ч.

Метод оценки. Использование монотонности функции. Переход к совокупности двух систем. Графический способ

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 мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать

качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получает следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Решение нестандартных задач»

- владеет значением практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- владеет значением идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей, реальных процессов и ситуаций;
- понимает возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- применяет схему решения линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных уравнений; схему решения линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных неравенств; способы решения уравнений и неравенств с модулем; способы решения тригонометрических уравнений; способы решения систем уравнений; определение параметра; примеры уравнений с параметром; основные типы задач с параметрами; основные способы решения задач с параметрами. Знает определение линейного уравнения и неравенства с параметрами; алгоритмы решения линейных уравнений и неравенств с параметрами графическим способом; определение квадратного уравнения и неравенства с параметрами; алгоритмы решения квадратного уравнения и неравенства с параметрами графическим способом;
- решает рациональные, иррациональные, тригонометрические уравнения и неравенства; самостоятельно работает с таблицами и справочной литературой; составляет алгоритмы решения типичных задач; выполняет отбор корней тригонометрических уравнений на промежутках; решает уравнения и неравенства с параметрами; применяет вышеуказанные знания на практике.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получает следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Решение нестандартных задач»:

- владеет значением практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- владеет значением идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей, реальных процессов и ситуаций;
- понимает возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

свободно оперирует понятиями: показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, находит их решения с помощью равносильных переходов;

осуществляет отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперирует понятием тригонометрическое неравенство, применяет необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

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

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

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

моделирует реальные ситуации на языке алгебры, составляет выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследует построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретирует полученный результат.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Рациональные уравнения и неравенства	12			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
2	Иррациональные уравнения и неравенства	12			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
3	Системы уравнений	6			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
4	Тригонометрические уравнения и неравенства	2			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
5	Решение задач.	2			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Показательные уравнения и неравенства	8			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/

2	Логарифмические уравнения и неравенства	8			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
4	Тригонометрические уравнения и неравенства	12			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
5	Уравнения и неравенства смешанного типа	6			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Разложение на множители.	1			
2	Деление многочлена на многочлен.	1			
3	Подстановки при решении рациональных уравнений.	1			
4	Рациональные корни многочлена.	1			
5	Использование свойств монотонности функции.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
6	Рациональные уравнения с модулем.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
7	Рациональные уравнения с модулем.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
8	Рациональные неравенства высших степеней.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
9	Искусственные приемы при решении рациональных уравнений.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
10	Дробно-рациональные неравенства.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
11	Дробно-рациональные неравенства.	1			
12	Неравенства с модулем.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
13	Неравенства с модулем.	1			

14	Неравенства с модулем.	1			
15	Иррациональные уравнения, содержащие кубические радикалы.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
16	Искусственные приемы при решении иррациональных уравнений.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
17	Иррациональные неравенства.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
18	Иррациональные неравенства.	1			
19	Иррациональные неравенства.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
20	Методы решения уравнений с параметром.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
21	Методы решения уравнений с параметром.	1			
22	Методы решения неравенств с параметром.	1			
23	Методы решения неравенств с параметром.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
24	Иррациональные уравнения с параметрами.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
25	Иррациональные уравнения с параметрами.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
26	Иррациональные уравнения с параметрами.	1			
27	Введение новых переменных.	1			
28	Системы, содержащие однородные уравнения.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
29	Графический способ.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
30	Системы уравнений с модулями.	1			Библиотека ЦОК

					https://myschool.edu.ru/
31	Системы уравнений с параметрами.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
32	Уравнения, решаемые понижением степени.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
33	Универсальная подстановка.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
34	Решение задач с помощью уравнений.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Показательно-степенное уравнение	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
2	Показательные неравенства.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
3	Показательные уравнения с параметрами и модулями	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
4	Показательные уравнения с параметрами и модулями	1			
5	Показательные уравнения с параметрами и	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/

	модулями				
6	Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
7	Основные методы решения показательных неравенств	1			
8	Основные методы решения показательных неравенств	1			
9	Логарифмические уравнения	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
10	Основные методы решения логарифмических уравнений.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
11	Метод логарифмирования.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
12	Системы логарифмических уравнений.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
13	Системы логарифмических уравнений.	1			
14	Логарифмические неравенства.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
15	Логарифмические неравенства с модулем и параметрами.	1			
16	Логарифмические неравенства с модулем и параметрами.	1			
17	Тригонометрические уравнения	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
18	Общие приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/

19	Уравнения, решаемые понижением степени.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
20	Универсальная подстановка.	1			
21	Однородные уравнения и приводимые к ним.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
22	Способ подстановки.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
23	Введение вспомогательного угла.	1			
24	Искусственные приемы при решении тригонометрических уравнений.	1			
25	Искусственные приемы при решении тригонометрических уравнений.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
26	Тригонометрические неравенства.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
27	Тригонометрические неравенства.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
28	Тригонометрические неравенства.	1			
29	Уравнения и неравенства смешанного типа	1			
30	Общие приемы решения уравнений и неравенств смешанного типа	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
31	Метод оценки.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
32	Использование монотонности функции	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
33	Переход к совокупности двух систем.	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/
34	Графический способ	1			Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	0	0
-------------------------------------	----	---	---

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

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

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

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

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

	Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

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

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	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; 10 класс, учебник, углубленное обучение Мордкович А.Г., Семенов П.В., Денищева Л.О., Звавич Л.И., Корешкова Т.А., Мишустина Т.Н., Рязановский А.Р., под редакцией А.Г. Мордковича. - М.: Мнемозина

Математика. Алгебра и начала математического анализа; 10 класс, задачник, углубленное обучение Мордкович А.Г., Семенов П.В., Денищева Л.О., Звавич Л.И., Корешкова Т.А., Мишустина Т.Н., Рязановский А.Р., под редакцией А.Г. Мордковича. - М.: Мнемозина

.Иванов С. О. Математика. Учимся решать задачи с параметром. Подготовка к ЕГЭ: задание С5 / С. О. Иванов, Е. А. Войта, А. С. Ковалевская, Л. С. Ольховая; под ред. Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону: Легион-М, (Готовимся к ЕГЭ).

Ольховая Л. С. Математика. Повторение курса в формате ЕГЭ. Рабочая программа: учебно-методическое пособие / под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону: Легион-М. — 176 с. — (Готовимся к ЕГЭ).

Семенов, А.Л. ЕГЭ: 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В / А.Л. Семенов, И.В. Яценко, И.Р. Высоцкий, Д.Д. Гущин, М.А. Посицельская, С.Е. Посицельский, С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль, П.И. Захаров.

Самое полное издание типовых вариантов заданий ЕГЭ : : Математика / авт.-сост. И.Р. Высоцкий, Д.Д. Гущин, П.И. Захаров и др.; под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. — М.: АСТ: Астрель

.Математика: ЕГЭ: Учебно-справочные материалы (Серия «Итоговый контроль: ЕГЭ» / Ю. М. Нейман, Т. М. Королёва, Е. Г. Маркарян. — М; СПб.: «Просвещение»

.Математика. Подготовка к ЕГЭ-2011-2013: учебно-методическое пособие/Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. — Ростов- на-Дону: Легион-М, («Готовимся к ЕГЭ»)

Математика. Решебник. Подготовка к ЕГЭ: учебно-методическое пособие /Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону: Легион-М, (Готовимся к ЕГЭ)

Математика. Повышенный уровень ЕГЭ-2011 (С1, С3). 10-11 классы. Тематические тесты. Уравнения, неравенства, системы / под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю.Кулабухова. — Ростов-на-Дону: Легион-М, (Готовимся к ЕГЭ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В.И. Глизбург. Контрольные работы по курсу алгебры, 10,11 базовый и профильный уровни;

Александрова. Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа(базовый и профильный уровни) 10,11 класс;

А.Г. Мордкович Алгебра. 10- 11 класс. Профильный уровень.

Методическое пособие для учителя. —М.: Мнемозина

Единый государственный экзамен; математика. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ авторы-составители: Ященко

И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гушин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э. – М.: Интеллект-Центр.

ЕГЭ: Математика / ФИПИ авторы-составители: Ященко И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гушин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э. – М.: Астрель

Ивлев Б.И., Саакян С.И., Шварцбург С.И., Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10-11 класса, М.,

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22277%22%5D%2C%22schoolClassIds%22%3A%227%22>

