



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 82
«РАЗВИТИЕ»

*Приложение к ООП СОО, утверждённой
приказом директора от 01.09.2023 г. № 1*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОГО КУРСА

Решение задач повышенной сложности

(для обучающихся 11 классов)

Новосибирск
2023

Пояснительная записка

Программа данного специального курса ориентирована на приобретение определенного опыта решения задач с повышенной сложности, и тесно связано с такими дисциплинами, как алгебра, алгебра и начала анализа, геометрия.

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества и достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Поэтому наряду с решением основной задачи расширенное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

В программе учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на старшей ступени среднего общего образования, учитываются межпредметные связи.

Настоящая программа предназначена для старшей школы в классах математического профиля и естественно-математического, что позволяет организовать систематическое изучение вопросов, связанных нестандартными методами решения задач.

Курс предусматривает не только овладение различными умениями, навыками, приемами для решения задач, но и создает условия для формирования мировоззрения ученика, логической и эвристической составляющих мышления. Задачи повышенного уровня часто носят исследовательский характер. Освоив методы и приемы решения таких задач, обучающиеся могут успешно справиться с олимпиадными задачами.

Ценность задач учебного курса - демонстрация решения задач с точки зрения исследования и анализа реальных процессов средствами математики.

Основная форма обучения – очная. Программа предполагает и другие формы обучения: очно-заочная, заочная, дистанционная. Деятельность обучающихся организуется в индивидуальной, в парной и в групповой форме. Реализация образовательной программы возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Программа рассчитана на 34 ч (1 час в неделю).

Цель изучения курса

- обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук;
- развитие умения использовать понятия и методы математики для объяснения фактов, явлений и процессов в различных предметных областях.

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) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Знать основные теоремы, формулы и уметь их применять; уметь находить нестандартные способы решения задач;

моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства

самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях, работать в группах;

уметь слушать других, извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов;

узнать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;

широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и

исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

аргументировать и отстаивать свою точку зрения;

применять универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.

Содержание курса

Взаимное расположение корней квадратного уравнения. Квадратные неравенства, уравнения и приводимые к ним. Решение квадратных уравнений и неравенств с параметром. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений. Системы уравнений и неравенств. Графическое решение уравнений и неравенств с модулем. Семейства кривых, пучок прямых. Метод сечений и метод областей (координатно-параметрический метод).

Основные приёмы решения показательных, логарифмических, иррациональных, тригонометрических уравнений с параметром. Свойства показательной, логарифмической и тригонометрических функций при решении уравнений и неравенств.

Диофантовы уравнения второго и более высоких порядков. Рациональные, иррациональные и показательные уравнения в целых числах. Уравнения в целых числах, содержащие функции целой и дробной части числа. Текстовые задачи на целые числа

Область определения, монотонность, симметрия, ограниченность, чётность при решении уравнений и неравенств в целых числах.

Последовательности и ряды в задачах на целые числа. Графические интерпретации при решении уравнений и неравенств в целых числах.

Суммы и произведения. Рекуррентные соотношения. Прогрессии. Инварианты.

Форма итогового контроля - зачетная работа.

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1.	Взаимное расположение корней квадратного уравнения. Квадратные неравенства.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
2.	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений. Системы уравнений и неравенств.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
3.	Решение квадратных уравнений и неравенств с параметром	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
4.	Метод сечений и метод областей (координатно-параметрический метод).	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
5.	Введение новой неизвестной при графическом решении.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
6.	Кривые второго порядка в задачах с параметром.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
7.	Графическое решение уравнений и неравенств с модулем. Семейства кривых, пучок прямых.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
8.	Различные методы решения иррациональных уравнений с параметром в зависимости от условия.	2	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net

			geogebra.org
9.	Уравнения, приводимые к квадратным заменой переменной.	2	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
10.	Основные приёмы решения показательных и логарифмических уравнений с параметром.	2	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
11.	Использование свойств показательной и логарифмической функций при решении задач с параметром.	2	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
12.	Нестандартные приёмы решения тригонометрических задач с параметром.	2	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
13.	Использование свойств тригонометрических функций при решении задач с параметром.	2	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
14.	Диофантовы уравнения второго и более высоких порядков.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
15.	Рациональные и иррациональные уравнения в целых числах.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
16.	Показательные уравнения в целых числах.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
17.	Уравнения в целых числах, содержащие функции целой и дробной части числа.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
18.	Использование области определения при решении уравнений и неравенств в целых числах.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
19.	Использование монотонности при решении уравнений и неравенств в целых числах.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
20.	Использование ограниченности при решении уравнений и неравенств в целых числах.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org

21.	Использование графических иллюстраций при решении уравнений и неравенств в целых числах.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
22.	Последовательности и ряды в задачах на целые числа.	2	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
23.	Суммы и произведения.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
24.	Рекуррентные соотношения.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
25.	Прогрессии.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
26.	Инварианты.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
27.	Решение текстовых задач на целые числа.	1	http://www.ege.edu.ru/ru/ http://teacher.fio.ru alexlarin.net geogebra.org
	Итого	34	

Литература

1. Полонский В. Б., Якир М. С. Алгебраический тренажер. ООО “Илекса”, 1998.
2. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы. Под редакцией Сканава М. И. Москва. 1999.
3. Колесникова С. И. Математика. Решение сложных задач единого государственного экзамена. Москва. Айрис-пресс. 2005.
4. Лаппо Л. Д., Ященко В.А., Попов М. А. Математика. ЕГЭ. Издательство “Экзамен”. Москва. 2015-2018
5. Галицкий М. Л., Гольдман А. М., Звавич Л. И. Сборник задач по алгебре. Москва. “Просвещение”. 2005
6. Мордкович А. Г., Денищева Л. О. Алгебра и начала анализа. Задачник 10-11 класс. Мнемозика. Москва. 2007.
7. Гельфонд А.О. Решение уравнений в целых числах. — М.: Наука, 1978. — 63 с.

Интернет-ресурсы.

ЕГЭ: <http://www.ege.edu.ru/ru/>.

ФИПИ: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

Министерство образования РФ: <http://www.edu.ru/>.

Тестирование online: 5–11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>.

Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://teacher.fio.ru>,
<http://www.zavuch.info/>