

**муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа пос. Уральский» Свердловской области**

Приложение
к Дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе,
утвержденной приказом директора школы

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Иррациональные и трансцендентные уравнения и неравенства»**

Возраст учащихся: 17 - 18 лет

Срок реализации общеобразовательной общеразвивающей программы: 1 год

ФИО, должность автора-разработчика общеобразовательной общеразвивающей программы: Хохлова Светлана Ивановна, учитель математики

Пояснительная записка

Основная задача обучения математике в школе – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждого человека, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования, то возникает в современных условиях потребность углублять и расширять материал, изучаемый в школе.

Направленность общеразвивающей программы: развитие и совершенствование познавательных процессов с постепенным переносом акцента с внимания и восприятия на воображение, память и мышление.

Актуальность общеразвивающей программы: определяется, прежде всего, тем, что математика является опорным предметом, обеспечивающим изучение на современном уровне ряда других дисциплин, как естественных, так и гуманитарных. Одним из приоритетов современного образования является установка на индивидуально-ориентированное развитие школьников, что подразумевает: принцип инициирования самостоятельной образовательной деятельности учащихся, опору на индивидуальную форму презентации знаний, индивидуальный темп изучения программы. Данная программа позволяет ознакомиться со многими интересными вопросами курса математики, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме математической науки. Решение математических задач, связанных с логическим мышлением, закрепит интерес к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Важный фактор реализации данной программы - стремление развить у учащихся умения самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу. Занятия должны содействовать развитию математического образа мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению математической терминологии и т.д.

Адресат общеразвивающей программы: курс обучения 1 год с детьми старшего школьного возраста 17 - 18 лет. Наполняемость группы 8 – 10 человек.

Режим занятий: занятия проводятся по 40 минут – 1 занятие 1 раз в неделю.

Объём общеразвивающей программы: 37 часов за учебный год.

Срок освоения общеразвивающей программы: 1 год.

Уровень сложности: профильный

Перечень форм обучения: фронтальная, групповая, индивидуальная (в том числе дифференцированная по сложности).

Перечень видов занятий: лекция, беседа, практические занятия (устные и письменные задания), семинар и др.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: устные опросы, письменные опросы, беседа, наблюдения, самостоятельные работы, участие в конкурсах различного уровня и др.

Цель программы: создание условий для развития логического мышления, математической культуры и интуиции посредством решения задач нетрадиционными методами, расширение и углубление знаний учащихся по математике, привитие интереса к математике, воспитание настойчивости, инициативы, развитие наблюдательности, умения нестандартно мыслить.

Задачи программы:

Обучающие:

- систематизация и расширение знаний учащихся в области математики; повышение мотивации и интереса учащихся к обучению, активизация их самостоятельной учебно-познавательной деятельности
- освоение системы базовых знаний, отражающих вклад математики в формирование современной научной картины мира, роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах;
- овладение умениями моделировать, применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), прикладные программы, в том числе при изучении других школьных дисциплин;

Развивающие:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования методов математики;
- развитие логического и алгоритмического стиля мышления

Воспитательные:

- воспитать чувство ответственности;
- воспитать ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности;
- воспитание дисциплинированности, усидчивости, точности суждений.

Содержание общеразвивающей программы
Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Алгебраические преобразования.	5	2,5	2,5	
1.1	Арифметические действия. Оценка и прикидка при практических расчетах.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
1.2	Преобразования выражений, включающих арифметические операции.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
1.3	Зависимости между величинами и их интерпретация на графике.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
1.4	Преобразование выражений, содержащих степень.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, коллективная, индивидуальная работа
1.5	Преобразование выражений, содержащих радикал.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, коллективная, индивидуальная работа
2.	Трансцендентные уравнения и неравенства	7	3,5	3,5	
2.1	Понятие трансцендентного числа, функции, уравнения.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
2.2.	Методы решения показательных уравнений и неравенств.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, практикум-игра.
2.3	Методы решения логарифмических уравнений и неравенств.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, практикум-игра.
2.4	Тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия. Составление тренажера.
2.5	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия. Составление тренажера.
2.6	Методы решения тригонометрических неравенств.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия. Составление тренажера.
2.7	Методы решения систем	1	0,5	0,5	Обучающий диалог.

	уравнений и неравенств.				Игра-Брей ринг
3	Текстовые задачи	7	3	4	
3.1	Задачи, связанные с понятиями «концентрация» и «процентное содержание».	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, занятие с игровым элементом.
3.2	Задачи на движение.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
3.3	Задачи на работу.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
3.4	Задачи с альтернативными условиями.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия. Групповая работа
3.5	Решение статистических задач.	3	1	2	Выполнение практических заданий. Игровая практика.
4	Уравнения и неравенства с параметром	9	3	6	
4.1	Графические способы решения уравнений.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
4.2	Неопределенное уравнение и его график.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
4.3	Примеры задач, описываемых уравнениями и неравенствами с параметрами.	2	0,5	1,5	Обучающий диалог, дискуссия. Групповая работа.
4.4	Методы решения рациональных уравнений и неравенств с параметрами.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия, мини-тестирование.
4.5	Методы решения иррациональных уравнений и неравенств с параметрами.	2	0,5	1,5	Лекция, практикум, дискуссия. Групповая работа.
4.6	Методы решения трансцендентных уравнений и неравенств с параметрами.	2	0,5	1,5	Обучающий диалог, дискуссия. Игра- Умницы и умники.
5	Элементы математического моделирования	8	3	5	
5.1	Этапы решения практических задач.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия.
5.2	Модель линейного программирования при решении транспортных задач.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия.
5.3	Модель линейного программирования при решении задач об экономии ресурсов.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия.
5.4	Модель динамики биологической популяции.	1	0,5	0,5	Обучающий диалог, дискуссия.
5.5	Модель задачи о выплате ссуды.	2	0,5	1,5	Выполнение практических заданий. Игровая практика.
5.6	Модель задачи о равновесии спроса и предложения.	2	0,5	1,5	Выполнение практических заданий.

Содержание учебного плана

Алгебраические преобразования.

Арифметические действия. Оценка и прикидка при практических расчетах.

Преобразования выражений, включающих арифметические операции.

Зависимости между величинами и их интерпретация на графике.

Преобразование выражений, содержащих степень.

Преобразование выражений, содержащих радикал.

Трансцендентные уравнения и неравенства.

Понятие трансцендентного числа, функции, уравнения.

Методы решения показательных уравнений и неравенств.

Тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.

Методы решения тригонометрических уравнений.

Методы решения тригонометрических неравенств.

Методы решения систем уравнений и неравенств.

Текстовые задачи.

Задачи, связанные с понятиями «концентрация» и «процентное содержание».

Задачи на движение.

Задачи на работу.

Задачи с альтернативными условиями.

Решение статистических задач

Уравнения и неравенства с параметром.

Графические способы решения уравнений.

Неопределенное уравнение и его график.

Примеры задач, описываемых уравнениями и неравенствами с параметрами.

Методы решения рациональных уравнений и неравенств с параметрами.

Элементы математического моделирования.

Этапы решения практических задач.

Модель линейного программирования при решении транспортных задач.

Модель линейного программирования при решении задач об экономии ресурсов.

Модель динамики биологической популяции.

Модель задачи о выплате ссуды.

Модель задачи о равновесии спроса и предложения.

Планируемые результаты**Метапредметные результаты**

Регулятивные универсальные учебные действия

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Личностные результаты:

- формирование готовности и способности обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- формирование мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, способности ставить цели и строить жизненные планы.

Предметные результаты

- использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики;
- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств;
- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;
- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.);
- решать практические задачи и задачи из других предметов;
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Организационно-педагогические условия

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: кабинет оснащенный компьютером, мультимедийным проектором, сканером, принтером, колонками).

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования.

Методические материалы:

- дидактический материал (учебные пособия);
- прикладная программа для создания презентаций Microsoft PowerPoint;
- сборники задач.

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Фонд оценочных средств:

- вводный контроль - в начале каждого занятия, направленный на повторение и закрепление пройденного материала. Вводный контроль может заключаться, как в форме устного опроса, так и в форме выполнения практических заданий;
- текущий контроль - в процессе проведения занятия, направленный на закрепление технологических правил решения изучаемой задачи;
- тематический контроль проводится по завершении изучения раздела программы в форме устного опроса и в форме выполнения самостоятельных работ.

Формы итоговой аттестации

Аттестация учащихся проводится 2 раза в учебном году: промежуточная - в I полугодии (декабрь), итоговая - во II полугодии (май). Промежуточная/итоговая аттестация проводится педагогом дополнительного образования без привлечения администрации школы.

Формы промежуточной/итоговой аттестации учащихся: тестирование, открытое занятие, выполнение задания (работы), защита проекта, тестирование, беседа, участие в выставке и другое.

Результаты промежуточной/итоговой аттестации учащихся оцениваются таким образом, чтобы можно было определить уровень освоения. По качеству освоения программного материала выделены следующие уровни:

- высокий – программный материал усвоен учащимся полностью, учащийся имеет высокие достижения в представлении результатов работы кружка (секции);
- средний – усвоение программы в полном объеме, в представлении результатов работы кружка (секции) участие принимал;
- ниже среднего (достаточный) – усвоение программы в полном объеме, участия в представлении результатов работы кружка (секции) не принимал.

Список литературы

Для педагога

1. Лоповок Л.М. Факультативные занятия по геометрии для 7-11 классов: Пособие для учителя. – К: Рад.шк., 1990
2. Козко А.И., Чирский В.Г. Задачи с параметром и другие сложные задачи. – М.: МЦНМО, 2007. – 296 с.
3. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи/ Под. Ред. В.О. Бугаенко. – 4-е изд., стереотип. – М: МЦНМО, 2008. – 96с.
4. Брэгдон А., Феллоуз Л. "Игры для ума. Упражнения для развития математических, визуальных и логических способностей", М.: "ЭКСМО", 2005 г.

5. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л. и др. «Заочные математические олимпиады», М.: «Наука», 2001 г.

6. Лурье М.В. Задачи на составление уравнений. Техника решений. Учебное пособие. – М.: Издательский отдел УНЦ ДО, ФИЗМАТЛИТ, 2002

Для учащихся и их родителей (законных представителей)

1. Быльцов С.Ф. "Занимательная математика для всех", С-Пб, "Питер", 2005 г.
2. Готман Э.Г. Стереометрические задачи и методы их решения. – М.: МЦНМО, 2006.
3. Крейнин Я.Л. Функции. Пределы. Уравнения и неравенства с параметрами: Теория и решение задач: Кн. Для учащихся. – М.: Просвещение, 1995.
4. Петраков И.С. Математика для любознательных: Кн. Для учащихся 8-11 кл. – М.: Просвещение, 2000.
5. Потоскуев Е.В. Решение разноуровневых задач по геометрии. – М.: Илекса, 2014
6. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи/ под ред. В.О. Бугаенко. – 4-е изд., стереотип.
7. Босс В. Интуиция и математика. – М.: Айрис-пресс, 2003.
8. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шноль Э.Э. Функции и графики (основные приемы). – 7-е изд., стереотипное. – М.: МЦНМО, 2006.