Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
(протокол от 31.08.2023 № 1)

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 31.08.2023 № 66 -од
Директор

_____ М.Д. Иваник

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ТРИЗ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ»

Возраст учащихся: 8-12 лет
Срок освоения: 2 года

Разработчики программы: **Манойлов Валентин Васильевич,**
Ермолов Константин Александрович
педагоги дополнительного образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5C7264BAF2AEE7FD639476DE95628A6A
Владелец: ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Действителен: с 09.09.2022 до 03.12.2023

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с направлениями государственной образовательной политики и современными нормативными документами федерального и регионального уровня в сфере образования, а также локальными актами ДДТ.

Основные характеристики программы

Направленность программы

Данная программа относится к ***технической направленности*** дополнительного образования детей.

Актуальность программы

Созданная летом 2007 года Российская ассоциация ТРИЗ одной из своих основных целей поставила содействие развитию российской системы образования.

Одним из путей осуществления этой цели можно считать применение методологии обучения, созданной изобретателем и писателем Генрихом Сауловичем Альтшуллером на базе разработанной им теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Г. С. Альтшуллер с единомышленниками уделяли большое внимание применению ТРИЗ в педагогике. Благодаря этому ТРИЗ-педагогика накопила серьезный опыт и доказала свою эффективность в решении многих проблем обучения и воспитания детей и молодежи. В результате сегодня в России имеются немалые ресурсы для ее введения в государственную систему образования.

Система современного образования переживает глубочайший кризис. Он заключается в том, что подходы, лежащие в основе педагогики, не рассчитаны на сегодняшний тип общественных отношений и темп изменения технологий. Серьезной проблемой выпускника учебного заведения оказывается сложность быстрой адаптации в новой среде с сохранением в этих условиях самостоятельности мышления и нравственных ориентиров.

Многие учёные, исследователи и педагоги, такие как Л. С. Выготский, Д. С. Лихачев, Ш. А. Амонашвили, Л. В. Занков, В. Ф. Шаталов и др., осознавая необходимость решения проблем сегодняшней системы образования, искали выход в повышении доли творчества в образовательном процессе.

Предлагаемые ими методики были направлены на развитие личности ребёнка, проявляющейся во взаимодействиях «человек — общество — окружающая среда».

Однако «окружающая среда» всё больше определяется миром техники. Этот мир, также, как и мир природы, живёт и развивается по своим законам. Именно ускоренное развитие мира техники (огромные объемы быстро доступной информации, вытеснение человека из технических систем, которые к тому же стареют морально задолго до своего физического износа и т.д.) на фоне рыночных отношений в конечном итоге поставило нас перед проблемами, которые не может решить современная система образования.

Единственный способ научить человека жить в быстро изменяющемся мире — познать законы этого мира и использовать их в обучении.

До недавнего времени эти законы были неизвестны, и даже вопрос об их познании не ставился. Поэтому их учет никоим образом не мог коснуться педагогики.

И только во второй половине прошлого века изобретателем Г.С.Альтшуллером была продемонстрирована реальная познаваемость этих законов и сформулированы основные из них. Следствием этого стала возможность не только предсказывать ход развития окружающего мира, но и управлять им, значительно повысив эффективность решения возникающих в процессе развития проблем. Сложившаяся система знаний была названа теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Сегодня разработчики и пользователи ТРИЗ считают ТРИЗ метанаукой о технике,

благодаря чему на смену калейдоскопическому представлению об окружающем мире приходит структурированное системное мировидение. Подходом к познанию, заложенным в ТРИЗ, конкретизируются и развиваются общие законы диалектики. Поэтому такой подход оказался эффективным не только в технике, но и в других областях знаний (искусстве, политике, социологии, бизнесе, педагогике и др.).

В педагогике методология ТРИЗ обеспечивает формирование таких важных и востребованных качеств личности, как:

- организованность и критичность мышления,
- высокая способность к самообучению и быстрому освоению новых знаний и навыков,
- системный подход к возникающим проблемам,
- умение быстро ориентироваться и находить выход в необычных ситуациях,
- способность решать задачи, не ограничиваясь узкой профессиональной направленностью,
- уверенность в своих силах, способность «держать удар».

Отличительные особенности программы

В программу введены базовые основы электроники, которые позволяют учащимся при помощи ТРИЗ усовершенствовать устройства, собранные с помощью конструктора «Знаток» и выявить неисправность в различных электронных устройствах. Кроме того, для проектирования технических устройств необходимы умения и навыки работы на компьютере, поэтому в программу введены основы информатики и вычислительной техники.

Использование ТРИЗ в обучении детей, в отличие от других методологий творчества, не только развивает логическое мышление и творческий потенциал каждого ученика, но и вооружает детей системой знаний, которая необходима для решения творческих задач. Формирует системность мышления; снимает психологическую инерцию, которая препятствует нахождению оригинальных решений, значительно повышает способность и расположенность к самообучению.

ТРИЗ даёт возможность учителю вместе с детьми изменить методы преподавания и освоения всех дисциплин и создать у учащихся единую систему мировоззрения.

Адресат программы

Программа *адресована* как новичкам, так и тем, кто самостоятельно или в процессе обучения в школе приобрел первоначальные сведения в области ТРИЗ и различных областях техники. Учащиеся 8-10 лет для первого года обучения; 9-12 лет для второго года обучения.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Срок и объем освоения программы

Программа рассчитана на два года обучения

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на два года обучения, 480 учебных часов (по 240 учебных часов первый и второй год обучения).

Основная цель образовательной программы:

Развитие творческих способностей и социализация личности ребенка в сложных современных условиях с помощью познания основ ТРИЗ, а также мира электроники и компьютерных технологий.

Главные задачи программы:

Обучающие:

Дать систему ориентирующих знаний и способов творческой деятельности в различных областях техники, таких как электроника и информатика.

Развивающие:

Развить креативность личности ребенка средствами ТРИЗ.

Воспитательные:

- Сформировать позицию творца.
- Осуществить «прививку» от всего «дурного» за счет формирования и развития положительных сторон личности.
- Воспитать в каждом ребенке умения делать правильный выбор из имеющихся возможностей с позиции «добрых гениев».

Планируемые результаты освоения учащимися программы

1. Будут сформированы личностные компетенции:

– Нравственно-этическая ориентация;
– Смыслообразование в учебной деятельности.

2. Будут сформированы метапредметные компетенции:

– Умение разъяснять и аргументировать высказывания;
– Умение ставить цели и решать задачи;
– Целеполагание.

3. *Овладеют теоретическими знаниями и специальной терминологией по основным разделам программы*:

– Знание правил техники безопасности при работе с паяльным оборудованием: (паяльник, припой, флюсы).
– Знание названия и назначение основных электронных компонентов конструтора ЗНАТОК.
– Знание способов соединения и крепления электронных компонентов.
– Знание методов развития фантазии и воображения.
– Знание основных понятий ТРИЗ система, надсистема, подсистема, антисистема, изделие, инструмент, оперативное время, оперативная зона, веполь, функция, ИКР, противоречие, ресурсы, приемы разрешения противоречий.
– Знание инструментов ТРИЗ, необходимых для решения изобретательских задач

4. *Овладеют практическими умениями и навыками по основным разделам программы, специальным оборудованием и оснащением*:

– Соблюдать технику безопасности, правильно организовать свое рабочее место.
– Соединять детали конструктора. Производить монтаж электронных компонентов по принципиальной схеме в соответствии с учебно-тематическим планом.
– Выполнять творческие задания.
– Выявлять противоречивые требования к объекту, формулировать ИКР. Использовать инструменты ТРИЗ при решении творческих задач и проблемных ситуаций.
– Работать в основных радиотехнических программах в соответствии с учебно-тематическим планом.
– Решать изобретательские задачи в программе HillSoft TRIZ Calculator.

– Определять номиналы основных электронных компонентов (резисторы и конденсаторы) по маркировке.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации

Программа реализуется на государственном языке РФ.

Форма обучения

Программа реализуется в очной форме.

Условия набора учащихся:

Для обучения набираются все желающие учащиеся в возрасте 8-10 лет независимо от уровня подготовленности на основании заявления родителей (законных представителей) ребенка.

Условия формирования групп:

Для реализации программы может осуществляться формирование как одновозрастных, так и разновозрастных групп. Учащиеся, успешно закончившие программу первого года обучения, переводятся на второй год. Возможен прием учащихся на второй год обучения, не занимавшихся на первом, по итогам собеседования.

Количество учащихся в группах:

Количество учащихся в группе первого года обучения 15 человек, второго года – 12 человек.

Особенности организации образовательного процесса:

Программа разработана на принципах непрерывности, гуманизации, на принципе сотворчества ребенка и взрослого (педагога, родителя).

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

Основные формы организации деятельности учащихся на занятии:, групповая, индивидуально-групповая.

Материально-техническое обеспечение программы

1. Детекторные приемники.
2. Мультивибраторы.
3. Генератор азбуки Морзе.
4. Одно- и двухкаскадные усилители.
5. Переговорные устройства с вызовом и без.
6. Электронный сторож световой.
7. Электронный сторож звуковой.
8. Электронный маячок.
9. Имитатор звука подскакивающего шарика.
10. Электронная канарейка.

Вышеперечисленные устройства макетируются с помощью:

- резисторов,
- конденсаторов,
- транзисторов,
- диодов,
- светодиодов,
- ламп накаливания.

Они имеются в наличии.

Из инструментов имеются:

- пинцет,
- бокорезы,
- плоскогубцы,
- молотки,
- напильники,
- отвертки,
- ножовка по металлу,
- паяльники.

Из материалов имеются:

- провод,
- платы из оргалита,
- текстолит,
- канифоль,
- припой.

Из приборов имеется:

- осциллограф,
- генератор звуковой и высокочастотный,
- мультиметры.

Кадровое обеспечение программы:

Программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования».

Учебный план
дополнительной общеразвивающей программы
«Триз в практической электронике»
первого года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	3	2	1	Беседа, опрос
2	Восприятие информации человеком	6	2	4	Контрольная работа, тестовые задания
3	Развитие логического мышления	11	5	6	Тестовые задания, анализ выполненных заданий, конкурсы
4	Развитие творческого воображения	29	8	21	Диагностические игры, фестивали и праздники, конкурсы, выставки
5	Основные понятия ТРИЗ	83	27	56	Зачеты, тестовые задания, анализ выполненных заданий, олимпиада
6	Основы электроники и информатики	80	22	58	Зачеты, тестовые задания, анализ выполненных заданий, выставки
7	Основы робототехники	22	10	12	Зачеты,тестовые задания,анализ выполненных заданий
8	Заключительные занятия	6	4	2	Зачет, тестовые задания
	Итого:	**240**	**80**	**160**	

Учебный план
дополнительной общеразвивающей программы
«Триз в практической электронике»
второго года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	3	2	1	Беседа, опрос
2	Развитие логического мышления внимания и памяти	18	6	12	Диагностические игры, фестивали и праздники, конкурсы, выставки, тестовые задания, анализ выполненных заданий
3	Приемы РТВ	20	8	12	Зачеты, тестовые задания, анализ выполненных заданий, выставки, олимпиада
4	Основы ТРИЗ часть 2.	80	30	50	Зачеты, тестовые задания, анализ выполненных заданий, олимпиада
5	Основы электроники и информатики. Часть 2	80	20	60	Зачеты, тестовые задания, анализ выполненных заданий, выставки
6	Основы робототехники. Часть 2.	21	6	15	Зачеты, тестовые задания, анализ выполненных заданий, выставки
7	Конкурсы и экскурсии	15	-	15	Беседа, анализ и самоанализ участия.
8	Заключительное занятие	3	2	1	Зачет, тестовые задания

Итого:	**240**	**74**	**166**	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительной общеразвивающей программы

«ТРИЗ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ»

первого года обучения

Основная цель программы первого года обучения:

Развитие творческих способностей и социализация личности ребенка в сложных современных условиях с помощью познания основ ТРИЗ, а также мира электроники и компьютерных технологий.

Главные задачи программы первого года обучения:

Обучающие:

Дать систему ориентирующих знаний и способов творческой деятельности в различных областях техники, таких как электроника и информатика.

Развивающие:

Развить креативность личности ребенка средствами ТРИЗ.

Воспитательные:

- Осуществить «прививку» от всего «дурного» за счет формирования и развития положительных сторон личности.
- Воспитание в каждом ребенке умения делать правильный выбор из имеющихся возможностей с позиции «добрых гениев».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

1. Будут сформированы личностные компетенции:

– Нравственно-этическая ориентация.
– Смыслообразование в учебной деятельности.

2. Будут сформированы метапредметные компетенции:

– Умение разъяснять и аргументировать высказывания.
– Умение ставить цели и решать задачи.
– Целеполагание.

3. *Овладеют теоретическими знаниями и специальной терминологией по основным разделам программы*:

– Как грамотно решать творческие задачи 1 группы сложности.
– Методы развития фантазии и воображения.
– Понятия: система, надсистема, подсистема, антисистема, изделие, инструмент, оперативное время, оперативная зона, веполь, функция, ИКР, противоречие, ресурсы, приемы разрешения противоречий.

4. *Овладеют практическими умениями и навыками по основным разделам программы, специальным оборудованием и оснащением в соответствии с перечнем квалификационной характеристики для первого года обучения:*

– Правильно прочесть перечень элементов - резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов, а также их номиналы и типы.
– Проверять с помощью тестера годность резисторов, конденсаторов и диодов.
– Пользоваться тестером, осциллографом, генератором З.Ч.

– Грамотно и качественно работать с паяльником, уметь зачищать жало паяльника, правильно залуживать выводы радиодеталей.

– Распаивать блоки и узлы промышленной РЭА на детали без их повреждения.

– Соединять детали конструктора.

– Производить монтаж электронных компонентов по принципиальной схеме в соответствии с учебно-тематическим планом.

– Выполнять творческие задания.

– Выявлять противоречивые требования к объекту, формулировать ИКР.

– Использовать инструменты ТРИЗ при решении творческих задач и проблемных ситуаций.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

1. Вводное занятие

Теория: История изобретательства. Понятие об изобретателях и изобретательских задачах. Что такое ТРИЗ? Качества человека, необходимые для придумывания новых предметов и процессов. Знакомство с детьми.

Практическая работа: Решение проблемных и творческих задач до ТРИЗовскими методами.

2. Восприятие информации человеком

Теория: Чувства и органы чувств человека. Восприятие информации с помощью зрения, слуха, обоняния, осязания, вкусовых ощущений. Поля. Датчики, реагирующие на поля.

Практическая работа: составление описания предметов и явлений с использованием наибольшего количества органов чувств. Упражнение по поддержанию здоровья органов чувств. Сборка простейших устройств с помощью конструктора «Знаток», для демонстрации действия полей на датчики.

3. Развитие логического мышления

Теория: Логическое мышление. Понятие – исходная форма мысли. Свойства и признаки предметов. Сенсорная обработка информации. Чувства и свойства. Единичные, общие, существенные и несущественные признаки предметов. Сходство и различие предметов по различным показателям: форме, веществу, цвету, функции. Загадки, ребусы, логические задачи.

Практическая работа: решение логических задач, ребусов и загадок.

4. Развитие творческого воображения (РТВ)

Теория: Психологическая инерция. Воображение и фантазирование. Ассоциации. Приемы фантазирования: метод Робинзона Крузо, бином и полином фантазии, методы «снежного кома», «золотой рыбки», ступенчатого эвроритма, «оживление», «увеличение-уменьшение», «ускорение замедление».

Практическая работа: Выполнение творческих заданий. Примеры использования приемов в рассказах и сказках. Придумывание новых объектов, усовершенствование привычных предметов и устройств. Использование рисунка для развития системного мышления. Создание «роботов» и других объектов из резисторов с помощью пайки.

5. Основные понятия ТРИЗ

Теория: История изобретательства. Известные изобретатели. Г. С. Альтшуллер – создатель ТРИЗ. Изобретательская задача. Метод проб и ошибок. Морфологический ящик. Метод мозгового штурма. Объект изобретательства. Система. Подсистема. Надсистема.

Системный оператор. Структура систем. Альтернативные системы. Антисистемы. Моно-, би-, полисистемы. Противоречие. Административное, техническое и физическое противоречие. Приемы разрешения противоречий. Функция системы. Главная, полезная, вредная, дополнительная функция. Устранение вредной функции. Идеальный конечный результат. Формулировка ИКР. Веполь. Программа HillSoft TRIZ Calculator.

Практическая работа: решение различных изобретательских задач. Усовершенствование привычных объектов. Работа в программе HillSoft TRIZ Calculator. Анализ развития систем с помощью системного оператора на примере машины будущего.

6. **Основы электроники и информатики**

Теория: Электроника – наука о законах движения заряженных частиц и управления (ручное, сенсорное. Усиление. Ослабление. Генерирование. Формирование. Ограничение. Фиксация. Выпрямление) ими и способов регистрации этих процессов управления на экране осциллографа. Закон Ома, Кирхгофа. Конструктор «Знаток», его основные компоненты и возможности. Назначение транзисторов, конденсаторов, резисторов, диодов, микросхем, кнопок. Усилитель. Основные электронные схемы. Преобразование полей. Основы ремонта: нахождение неисправного блока. Информатика – наука о законах движения информации и управления ею с помощью программ. Компьютер, его устройства и методы работы. Текстовые и графические редакторы. Редактор принципиальных схем SPlan. Интернет. Использование сайта объединения. Обучение с помощью сайта.

Практическая работа: сборка основных схем конструктора «Знаток». Анализ работы схемы. Усовершенствование собранных схем. Нахождение неисправностей с помощью мультиметра и осциллографа и замена вышедшего из строя элемента.

7. **Основы робототехники**

Теория: Основные понятия робототехники. Способы соединения деталей Lego.Передаточное число. Датчики. Моторы. Базовый блок. Управление роботом с помощью ИК пульта. Программирование с помощью средств базового блока.

Практическая работа: Сборка простейших конструкций. Создание редукторов с различным передаточным числом. Сборка одномоторной тележки. Сборка двухмоторной тележки. Подключение ИК датчика к роботу. Управление роботом с помощью ИК датчика. Подключение датчиков расстояния, касания, и освещенности к роботу. Создание простейших программ

8. **Заключительное занятие**

Теория: Итоги работы за год.

Практическая работа: Защита творческих проектов. Выдача свидетельств по профессиям (монтажник, конструктор).

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительной общеразвивающей программы

«ТРИЗ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ»

второго года обучения

Основная цель программы второго года обучения:

Дальнейшее развитие и совершенствование творческих способностей и социализация личности ребенка в сложных современных условиях с помощью познания основ ТРИЗ, а также мира электроники и компьютерных технологий. Осознанный, успешный выбор до профессиональной деятельности ученика и его дальнейшего творческого развития.

Главные задачи программы второго года обучения:

Обучающие:

Дать углубленную систему знаний и способов творческой деятельности в различных областях техники, таких как электроника и информатика.

Развивающие:

Развить креативность личности ребенка средствами ТРИЗ.

Воспитательные:

- Сформировать позицию творца.
- Осуществить «прививку» от всего «дурного» за счет формирования и развития положительных сторон личности.
- Воспитание в каждом ребенке умения делать правильный выбор из имеющихся возможностей с позиции «добрых гениев».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

1. Будут сформированы личностные компетенции:

– Устойчивого интереса к техническому творчеству.
– Уважительного отношения к труду.
– Освоения социальных норм, правил поведения в обществе.
– Установки на безопасный и здоровый образ жизни.

2. Будут сформированы метапредметные компетенции:

– Планировать и грамотно осуществлять учебные действия в соответствии с поставленной задачей, находить варианты решения различных технических задач.
– Стремиться к освоению новых знаний и умений, к достижению более высоких результатов.
– Использовать средства информационных технологий для решения учебных задач.
– Вести диалог, распределять функции и роли в процессе выполнения коллективной творческой работы.

3. *Овладеют теоретическими знаниями и специальной терминологией по основным разделам программы*:

– Как грамотно решать творческие задачи 2 группы сложности.

– Название и назначение основных электронных компонентов (транзисторы, конденсаторы, резисторы, диоды, светодиоды, фотодиоды, тиристоры, пьезоизлучатель, герконы, термисторы, операционные усилители).

– Методы развития фантазии и воображения.

– Способы монтажа деталей.

4. *Овладеют практическими умениями и навыками по основным разделам программы, специальным оборудованием и оснащением*:

– Владеть инструменты ТРИЗ для решения изобретательских задач.

– Проверять с помощью тестера годность резисторов, конденсаторов и диодов.

– Пользоваться тестером, осциллографом, генератором З.Ч.

– Грамотно и качественно работать с паяльником, уметь зачищать жало паяльника, правильно залуживать выводы радиодеталей.

– Соединять детали конструктора. Производить монтаж электронных компонентов по принципиальной схеме в соответствии с учебно-тематическим планом.

– Выполнять творческие задания.

– Выявлять противоречивые требования к объекту, формулировать ИКР.

– Использовать инструменты ТРИЗ при решении творческих задач и проблемных ситуаций.

– Уметь работать в основных радиотехнических программах в соответствии с учебно-тематическим планом.

– Решать изобретательские задачи в программе HillSoft TRIZ Calculator.

– Определять номиналы основных электронных компонентов (резисторы и конденсаторы) по маркировке.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

1. Вводное занятие

Теория: Особенности изобретательских задач. Переход от проблемной ситуации к задаче. Инструментарий ТРИЗ, как помощник в решении изобретательских задач.

Практическая работа: Решение задач первого и второго уровня сложности первого года обучения.

2. Развитие логического мышления, внимания и памяти

Теория: Отношения между понятиями. Составление алгоритма заданного действия. Причина и следствие. Взаимодействие предметов в пространстве и времени. Разделение целого и объединение частей в целое, анализ и синтез. Согласование частей. Понятие о структуре. Приемы запоминания информации на основе ассоциаций, использование нескольких органов чувств, через рисунок или символ.

Практическая работа: Построение причинно-следственных цепочек. Выполнение творческих заданий. Анализ частей технических систем и их взаимодействие в пространстве и времени.

3. Приемы РТВ

Теория: Приемы развития ассоциативного мышления. Приемы фантазирования, использующие ассоциации. Метод фокальных объектов.

Практическая работа: Усовершенствование объектов с помощью приемов фантазирования. Сборка «фантастических» объектов с помощью пайки, бумаги, ножниц и клея.

4. Основы ТРИЗ. часть. 2

Теория: АРИЗ. Системно-функциональный анализ. ИКР. Конфликтующая пара (изделие-инструмент). Выявление противоречия. Переход от проблемы к задаче. Типовые приемы разрешения технических и физических противоречий. Физические эффекты. Оперативная зона. Оперативное время. Вещественно-полевые ресурсы. Вепольный анализ. Стандарты. Законы развития технических систем.

Практическая работа: Решение изобретательских задач по АРИЗ, взятых из различных областей техники и олимпиад. Решение изобретательских задач с помощью программы HillSoft TRIZ Calculator. Анализ ТС с помощью системного оператора.

5. Основы электроники и информатики. Часть 2

Теория: Усилительный каскад. Электронное ухо. Настройка усилительного каскада. Увеличение стабильности каскада за счет отрицательной обратной связи. Закон «Моно-би-поли» в электронике: двухкаскадный усилитель. Положительная обратная связь. Генератор звукового сигнала. Переговорное устройство. Усовершенствование переговорного устройства с помощью приемов ТРИЗ и программы HillSoft TRIZ Calculator. Мультивибратор. Маячок. Электронная канарейка. Скачущий шарик. Основы радиопередачи и приема. Детекторный приемник. Приемник прямого усиления. Звуковые и световые охранные устройства. Нахождение неисправностей вышеперечисленных устройств с помощью мультиметра и осциллографа. Компьютер, как конструктор, и принципы работы его модулей. Изучение программ: Sprint Layout v4.0, SPlan 5.0, HillSoft Millionnaire, HillSoft TRIZ Calculator. Основные сайты, посвященные электронике и ТРИЗ. Сайт объединения electtriz.ru.

Практическая работа: Создание чертежей принципиальных и монтажных схем различных устройств с помощью вышеперечисленных программ. Моделирование усилителя НЧ. Сборка усилительного каскада, электронного уха, переговорного устройства, генератора звуковой частоты, мультивибратора, маячка, электронной канарейки, скачущего шарика, приемника прямого усиления на макетных платах. Усовершенствование с помощью ТРИЗ и программы HillSoft TRIZ Calculator переговорного устройства, детекторного приемника, приемника прямого усиления и других устройств.

6. Основы робототехники. Часть 2

Теория: Одноосный редуктор. Управление роботом с помощью Bluetooth. Среда разработки программ для конструктора LegoMindstormsEV3.Основы программирования в среде разработки.

Практическая работа: Сборка одноосного редуктора. Сборка гоночных роботов. Сборка роботов для механического Сумо. Сборка робота, объезжающего препятствия. Сборка робота, следующего по линии.

7. Конкурсы и экскурсии

Практическая работа: Музей связи им. Попова, Кунсткамера. Музей Арктики и Антарктики. ГОИ. Телецентр. Экскурсия в магазины электронных компонентов и конструкторов. Городская и всероссийская олимпиада по ТРИЗ. Городской конкурс “От идеи до воплощения”

8. Заключительное занятие

Теория: Итоги работы за год.

Практическая работа: Защита творческих проектов.

Оценочные и методические материалы

Этапы реализации

На *первом году обучения (первый этап)* по данной программе основное внимание уделяется «ядру» ТРИЗ и базовых основ электроники и информатики, которые представляют собой концентрированную систему основных понятий, объектов, законов и фактов. Овладение «ядром» предметов является обязательным для всех учащихся.

Практическая сторона овладения «ядром» радиоэлектроники осуществляется посредством конструирования основных базовых схем с помощью конструктора «Знаток».

Первый этап образовательного процесса имеет свои особенности.

Во-первых, на этом этапе необходимо осуществить поиск учащихся, желающих приобрести первоначальные знания в области ТРИЗ, электроники и информатики и осмысленно применить их на практике. Для этого преподаватель посещает школы и проводит в них беседы, рекламируя изделия, изготовленные самими учащимися.

Во-вторых, задача педагога не разочаровать ребят раньше времени, а дать возможность им раскрыть все свои потенциальные возможности на 100%. Поэтому после окончания набора в первой половине сентября, преподаватель на одном из первых занятий объясняет цели и задачи каждого этапа обучения и предлагает учащимся на конкурсной основе быть принятым «условно» в «научно-исследовательскую лабораторию юного изобретателя». С 1 октября начинает действовать «Система балльной оценки».

Очень важно на начальном этапе дать возможность ученикам в игровой форме познавать мир электроники и «убегать» от её удивительных чудес лишь для того, чтобы на втором этапе постичь причину этих чудес. Собирая радиоприёмники, автоматические осветители, музыкальные звонки, имитаторы звуков, охранные сигнализации с помощью базовых схем конструктора «Знаток» ученики быстро приобретают первоначальные знания и практические навыки.

На входе выше перечисленных схем используется ручное, магнитное, световое, водяное, звуковое, электрическое, а также сенсорное управление. На выходе электронных схем ученики получают не только возможность увидеть, услышать, но и измерить с помощью преподавателя параметры акустического, оптического или электрического сигнала, применяя контрольно-измерительную аппаратуру (мультиметры, осциллографы).

Конструктор «Знаток» позволяет на первом этапе проанализировать до 160 различных схем, как в теоретическом плане, так и в практическом, а некоторые схемы даже усовершенствовать, применяя знания ТРИЗ.

Во втором полугодии первого года обучения (второй этап) основное внимание уделяется практическим навыкам в области ТРИЗ, применяемых для изготовления макетов различных электронных устройств на базе конструктора, их настройке и нахождению неисправностей, а также практическому использованию программы HillSoft TRIZ Calculator для решения изобретательских задач

Второй этап реализации образовательной программы позволяет вновь прибывшим или недобравшим необходимое количество баллов, наверстать упущенное. По итогам освоения второго этапа учащиеся, набравшие необходимое количество баллов, получают свидетельства о присвоении определенной квалификации (монтажника, конструктора).

Во время второго этапа меньше уделяется времени теории, а больше практике и творческим заданиям.

В творческой части расширяются и углубляются знания по ТРИЗ в области: информационного фонда ТРИЗ, алгоритма решения изобретательских задач, приёмов разрешения противоречий, законов развития технических систем, продолжается изучение веполей. Детям для развития творческого воображения предлагаются методы РТВ: метод Робинзона Крузо, бином и полином фантазии, методы «снежного кома», «золотой рыбки», ступенчатого эвроритма.

*Второй год обучения (третий этап)***.** Все, набравшие необходимое количество баллов и успешно сдавшие зачёт по темам, изучаемым на первом году обучения могут продолжить обучение на втором году в «лаборатории юного изобретателя».

В области ТРИЗ идёт продвижение в сторону углубления знаний и практических навыков творчества. Как правило, ученики, лучше успевающие по ТРИЗ создают более интересные творческие разработки.

Задачи для творческих решений берутся из электроники: усовершенствование детекторного приёмника с помощью программы HillSoft TRIZ Calculator, усовершенствование приёмника прямого усиления, усовершенствование переговорного устройства. Благодаря этому у подростков должен постепенно формироваться осознанный творческий подход к проблемам и способность найти оригинальное решение.

Основная задача второго года обучения: осознанный, успешный выбор до профессиональной деятельности ученика и его дальнейшего творческого развития.

Структура проведения занятий по программе:

Структура проведения занятий включает 3 основные части:

Первая - творческая - представляет собой изучение теории и практики ТРИЗ. Проводится в форме беседы с записями основных правил, приемов разрешения технических противоречий, решения изобретательских задач по различным разделам техники.

Вторая - изучение раздела электроники и информатики в соответствии с тематическим планом программы.

Третья часть - практика. Она проходит в форме практического занятия или занятия-исследования (усовершенствования).

Методы проверки результативности

Основным методом отслеживания и диагностирования наиболее значительных компонентов учебно-воспитательного процесса является аддитивный метод. По сути, он является на нескольких первых занятиях входным и текущим контролем одновременно, который плавно переходит в текущий. Именно в текущем контроле и применяется интегральная система бальной оценки. На каждого ученика заведена таблица, в которой отражается количество заработанных баллов. Вспомогательные методы: взаимоконтроль (во время практики), зачёт по теме (по теории), контрольные работы (практика), опрос родителей по поводу их оценки образовательного процесса, самооценка (ученики сами ставят баллы в своей тетради, а учитель, если разделяет мнение ученика, подписывается). На всех этапах обучения для контроля успеваемости используется диагностика креативности учащегося (модификация опросника Джонсона). Вариант таблицы смотри в приложение №5. Метод трёх уровней усвоения программы (низкий, средний, высокий) применяется при проведении промежуточного и итогового контроля. В материалах диагностики(мониторинга) всех компонентов планируемых результатов за первое полугодие отражён промежуточный контроль. В материалах диагностики за первый год отражён итоговый контроль. В карты результативности освоения образовательной за вышеуказанные периоды внесены все компоненты планируемых результатов.

Для учащихся также имеются тестовые задания, вопросы, темы для контрольных работ; большинство из них взято из материалов олимпиады по Т.Р.И.З. Многие из этих заданий учащиеся выполняют в программе HillSoft TRIZ Calculator, разработанную специально для решения изобретательских задач любого уровня сложности. Проверять свои знания учащиеся могут с помощью обучающей игры HillSoft Millionnaire, которая представляет собой перечень вопросов по электронике, информатике и ТРИЗ. Вопросы группируются по уровню сложности. В каждом уровне 4 вопроса. Учащемуся предлагается выбрать один правильный ответ из четырёх предложенных.

Формы подведения итогов

Надсистемные мероприятия, как функция подведения итогов, являются соревнования, которое воспитывают системно-диалектическое мышление, расширяет кругозор в областях знаний, которые отсутствуют в школьной программе для данного возраста. В начале учащимся предоставляется возможность проверить свой уровень в районной научно-технической олимпиаде по ТРИЗ (начало ноября), затем на городской научно-технической олимпиаде по ТРИЗ (конец ноября)и на районном конкурсе юных электроников(середина декабря). Далее учащимся предоставляется возможность соревноваться четыре раза: на районном и городском конкурсах «От идеи до воплощения» (конец января), на городском конкурсе «Юные электронщики Питера» (март), на районной выставке технического творчества (апрель).

При подготовке к вышеперечисленным конкурсам охвачены все учащиеся, на самих выставках, смотрах и олимпиадах оказываются лучшие из них. Как правило, в разных конкурсах участвуют разные дети, поэтому почти все имеют шансы завоевать призы и завоёвывают их.

Если ученик набрал определённое количество баллов (смотри приложение), ему присваивается квалификация «монтажник». Если он набрал ещё дополнительное количество баллов, то ему присваивается квалификация «конструктор». Те учащиеся, которые научились не только паять и макетировать, но и находить неисправности, настраивать и усовершенствовать макет, сдают экзамен по специальности: «настройщик», «начинающий изобретатель».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ТРИЗ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ»

Раздел программы	Формы занятий	Образовательные технологии, приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Материально-техническое оснащение
Первый год обучения					
1.Вводное занятие	– Лекция-беседа. – Игра. – Практическое занятие.	– *Информационно-познавательные:* объяснение, демонстрация видеофильма, иллюстраций, способов действий, инструментов и средств. – *Практически*-прикладные: выполнение заданий по образцу. – *Мотивационно-стимулирующие:* мотивационная беседа.	– *Наглядные пособия:* стенд по технике безопасности; – страница на сайте по технике безопасности	– Беседа. – Диагности-ческая игра.	– Компьютеры
2.Восприятие информации человеком	– Презентация. – Игра. – Лекция-беседа. – Практическое занятие.	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение. – *Мотивационно-стимулирующие:* эвристические беседы, коммуникативные игры – *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, диагностические игры, задания.	– Раздел на сайте «ТРИЗ»; – *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и упражнений.* – *Стимульный материал к тестовым методикам.* – Тесты, задачи	– Анализ выполненных заданий; –Игра.	Компьютеры Датчики Конструктор «Знаток»
3.Развитие логического мышления	– Презентация. – Игра. – Лекция-беседа. – Практическое	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение. – *Мотивационно-стимулирующие:* эвристические беседы,	– *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и*	– Анализ выполненных заданий; – Игра.	Компьютеры

Раздел программы	Формы занятий	Образовательные технологии, приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Материально-техническое оснащение
	занятие.	коммуникативные игры – *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, диагностические игры, задания.	*упражнений.* – *Стимульный материал к тестовым методикам.* – Тесты, задачи		
4.Развитие творческого воображения	– Презентация. – Игра. – Лекция-беседа. – Практическое занятие.	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение. – *Мотивационно-стимулирующие:* эвристические беседы, коммуникативные игры – *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, диагностические игры, задания.	– *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и упражнений.* – *Стимульный материал к тестовым методикам.* – Тесты, задачи	– Анализ выполненных заданий; – Игра.	Компьютеры
5.Основные понятия ТРИЗ	– Презентация. – Игра. – Лекция-беседа. – Практическое занятие.	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение. – *Мотивационно-стимулирующие:* эвристические беседы, коммуникативные игры – *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, диагностические игры, задания.	– Раздел на сайте «ТРИЗ»; – *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и упражнений.* – *Стимульный материал к тестовым методикам.* – Тесты, задачи – Программа «ТРИЗ Калькулятор»	– Анализ выполненных заданий; – Игра.	Компьютеры
6.Основы	**1.** Лекция-беседа.	**7.** *Информационно-познавательные:*	Страница на сайте	– Анализ	– Транзисторы;

Раздел программы	Формы занятий	Образовательные технологии, приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Материально-техническое оснащение
электроники и информатики	**2.** Практическое занятие. **3.** Игра. **4.** Конкурс. **5.** Выставка. **6.** Занятие исследования	объяснение, обсуждение, демонстрация видеофильмов, иллюстраций, способов действий; инструментов и средств. ***8.*** *Практически-прикладные*: выполнение заданий по образцу. ***9.*** *Мотивационно-стимулирующие:* эвристическая беседа, выставка, конкурс творческих работ. **10.** *Контрольно-диагностические*: диагностические задания, анализ выполнения исследовательских заданий, участия в конкурсах, самоанализ и взаимоанализ работ	«Основы элементарной радиотехники и её элементы» *Дидактические алгоритмы* для выполнения заданий. *Дидактическая литература.*	выполненных заданий; – Деловая игра. – Конкурс, выставка	– Резисторы; – Конденсаторы; – Диоды; – Провода; – Блоки питания; – Компьютеры – Конструкторы
7. Конкурсы и экскурсии	– Экскурсии – Конкурс – Олимпиада	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение, демонстрация иллюстраций		– Беседа.	–
8.Заключительные занятия	– Презентация. – Практическое занятие. – Тесты	– *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, терминологический диктант, диагностические игры, анализ выполнения заданий	– Тесты; – Зачеты; – Программы для тестирования; – *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и упражнений.* – *Дидактическая литература.*	- Тесты - Зачеты	- Компьютеры
Второй год обучения					
1.Вводное занятие	– Лекция-беседа. – Игра.	– *Информационно-познавательные:* объяснение, демонстрация	– *Наглядные пособия:* стенд по технике	– Беседа. – Диагностичес	– Компьютеры

Раздел программы	Формы занятий	Образовательные технологии, приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Материально-техническое оснащение
	– Практическое занятие.	видеофильма, иллюстраций, способов действий, инструментов и средств. – *Практически*-прикладные: выполнение заданий по образцу. – *Мотивационно-стимулирующие:* мотивационная беседа.	безопасности; – страница на сайте по технике безопасности	кая игра.	
2.Развитие логического мышления, внимания и памяти	– Презентация. – Игра. – Лекция-беседа. – Практическое занятие.	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение. – *Мотивационно-стимулирующие:* эвристические беседы, коммуникативные игры – *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, диагностические игры, задания.	– *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и упражнений.* – *Стимульный материал к тестовым методикам.* – Тесты, задачи	– Анализ выполненных заданий; – Игра.	Компьютеры
3.Приемы РТВ	– Презентация. – Игра. – Лекция-беседа. – Практическое занятие.	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение. – *Мотивационно-стимулирующие:* эвристические беседы, коммуникативные игры – *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, диагностические игры, задания.	– *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и упражнений.* – *Стимульный материал к тестовым методикам.* – Тесты, задачи	– Анализ выполненных заданий; – Игра.	Компьютеры
4.Основы ТРИЗ часть 2.	– Презентация. – Игра. – Лекция-беседа. – Практическое занятие.	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение. – *Мотивационно-стимулирующие:* эвристические беседы, коммуникативные игры	– Раздел на сайте «ТРИЗ»; – *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и*	– Анализ выполненных заданий; – Игра.	Компьютеры

Раздел программы	Формы занятий	Образовательные технологии, приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Материально-техническое оснащение
		– *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, диагностические игры, задания.	*упражнений.* – *Стимульный материал к тестовым методикам.* – Тесты, задачи – Программа «ТРИЗ Калькулятор»		
5.Основы электроники и информатики. Часть 2.	**11.** Лекция-беседа. **12.** Практическое занятие. **13.** Игра. **14.** Конкурс. **15.** Выставка. **16.** Занятие исследования	***17.*** *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение, демонстрация видеофильмов, иллюстраций, способов действий; инструментов и средств. ***18.*** *Практически-прикладные*: выполнение заданий по образцу. ***19.*** *Мотивационно-стимулирующие:* эвристическая беседа, выставка, конкурс творческих работ. **20.** *Контрольно-диагностические*: диагностические задания, анализ выполнения исследовательских заданий, участия в конкурсах, самоанализ и взаимоанализ работ	Раздел на сайте «Теоретические сведения» Раздел на сайте «Практика» *Дидактические алгоритмы* для выполнения заданий. *Дидактическая литература.*	– Анализ выполненных заданий; – Деловая игра. – Конкурс, выставка	– Транзисторы; – Резисторы; – Конденсаторы; – Диоды; – Провода; – Блоки питания; – Компьютеры – Электронные конструкторы
6. Конкурсы и экскурсии	– Экскурсии – Конкурс – Олимпиада	– *Информационно-познавательные:* объяснение, обсуждение, демонстрация иллюстраций	–	– Беседа.	–
7.Заключительное занятие	– Презентация. – Практическое занятие. – Тесты	– *Контрольно-диагностические*: тестовые методики, терминологический диктант, диагностические игры, анализ	– Тесты; – Зачеты; – Программы для тестирования;	- Тесты - Зачеты	- Компьютеры

Раздел программы	Формы занятий	Образовательные технологии, приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Материально-техническое оснащение
		выполнения заданий	– *Дидактические алгоритмы для выполнения заданий и упражнений.* – *Дидактическая литература.*		

Дидактическое обеспечение образовательного процесса

К дидактическому материалу можно отнести совокупность заданий, вопросов, билетов по темам, стенд «безопасность на производстве», стенд-справочник, макеты детекторного приемника и усилителя, макеты спец. практикума «электроника» (восемь по шестнадцать штук), журналы «Радио», «Юный техник», макет «Усилитель - мультивибратор - триггер», конструктор «Знаток», программы: Resistor Calculator, Resistor Colorcode Decoder v2.11, Resss!, Oscilloscope 2.51, Test Tone Generator, WaveGen 1.0a, AudioTester 1.4, Ulogic, Sprint Layout v3.0, SPlan 5.0, Transss, Micro-Cap Evaluation, HillSoft Millionnaire, HillSoft RadioCalculator, HillSoft Bin-Oct-Dec-Hex, HillSoft TRIZ Calculator, макеты «полупроводники-микросхемы», «цифровые ИМС»; операционные усилители, логические элементы, «полупроводниковая схемотехника - 2», «полупроводниковая схемотехника- 1», компьютерные презентации по основным темам образовательной программы (18 штук), сайт www.etriz.ru.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Нормативная база

1. Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012. «Об образовании в Российской Федерации».
2. Закон Санкт-Петербурга от 17.07.2013 года № 461-83 «Об образовании в Санкт-Петербурге».
3. Конституция Российской Федерации, Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020
4. Конвенция о правах ребенка, Принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года.
5. Программа «Развитие образования в Санкт-Петербурге на 2013-2020 годы» //Распоряжение Правительства Санкт-Петербурга от 10 сентября 2013 № 66-рп.
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р)
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года //Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р.
8. Государственная программа "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 - 2020 годы" //Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 г. № 1493.
9. Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга 2011-2020 гг. «Петербургская Школа 2020».
10. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам //Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 №196.
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

Список литературы для использования педагогом

2. Викентьев И.П., Каиков И.К., «Лестница идей» - Новосибирск, 1992 г.
3. Виноградов Ю.А. и др. «Практическая радиоэлектроника» - М.: ДМК Пресс, 2000 г.
4. Йенсен К., Н. Вирт, «Паскаль. Руководство для пользователя», Москва, Финансы и статистика, 1989 г.

5. Комский Д.М., Столяров Ю.С. «Техническое творчество учащихся» - М.: Просвещение, 1989 г.
6. Крячко В. Б., Т. С. Широкова, ТРИЗ и РТВ. 4 класс. Методическое пособие. «Лейла», СПб, 2006.
7. Манойлов В. В. Методическая разработка «Психолого-педагогическая диагностика творческих способностей детей 11-14 лет по программе “Электроника + ТРИЗ – это просто и увлекательно”»,СПб, 2007.
8. Поляков В.Т. «Техника радиоприёма» - М.: ДМК Пресс, 2001 г.
9. Речицкий В.И. «Профессия - изобретатель», Москва «Просвещение», 2004.
10. Семёнов Б. Ю., Шелестов И. П. «Путеводитель в мир электроники», Москва СОЛОН-Пресс, 2004.
11. Столовых А.М. «Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектронной аппаратуры». Выпуск 6-й - М.: Солон-Р, 2002 г.
12. Фролов В.В. «Язык радиосхем» - М.: Радиосвязь, 1988 г.
13. Широкова Т. С., Крячко В. Б. Развитие творческого воображения с элементами ТРИЗ. «САВОЖ», СПб, 2006.

Список литературы в адрес учащихся и родителей

1. Бессонов В.В. «Радиоэлектроника в школе». Выпуск 16-й - М.: Солон-Пресс, 2003 г.
2. Галкин В.Н. «Начинающему радиолюбителю» - Минск: Полымя, 1995 г.
3. Головин П.Л. «Школьный физико-технический кружок» -М.: Просвещение, 1996 г.
4. Иванов Г.И. «Формулы творчества, или как научиться изобретать» - М.: Просвещение, 1994 г.
5. Котова А. А. Смирнова Л. К., Таратенко Т. А., Рабочая тетрадь по ТРИЗ «Учимся творчеству». – СПб, «ИКАР», 1999г.
6. Левин А.. «Самоучитель работы на компьютере. Начинаем с Windows», КноРус, Москва, 2001 г.
7. Пестриков В.М. «Энциклопедия радиолюбителя» - СПб.: ООО «Регата»
8. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов "Мастер КИТ" / Под редакцией Алексаняна Р.Г. - М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2003 г.
9. Шишков А.И. «Первые шаги в радиоэлектронике» - София: Техника, 1996 г.

Перечень интернет-источников

1. Сайт-паяльник
2. Сайт-etriz.ru

ТАБЛИЦА УРОВНЕЙ ОСВОЕНИЯ ЗНАНИЯ И УМЕНИЙ ПО ИХ ОБОБЩЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ, СОСТАВЛЕННАЯ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

№ п/ п	Фамилия, имя учащегося	Класс	Уровни освоения знаний и умений по обобщенным характеристикам (система балльной оценки)						Сумма баллов освоения знаний и умений
			Низкий		Средний		Высокий		За учебный год
			I	II	I	II	I	II	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10 ,									
11									
12									
13									
14									
15									

Характеристика уровней освоения учащимися программы:

Высокий уровень-программа освоена полностью. Учащиеся свободно владеют знаниями, приобрели умения, предусмотренные программой, высокие знания, полученные сверх программы в результате работы с дополнительной литературой, есть потребность применения их на практике, продолжать развивать профессионализм, готовы к переходу в другую область.

Средний уровень - программа освоена. Учащиеся владеют знаниями и умениями, заложенными в программе, есть потребность работы в узкой области, но нет потребности в получение данных знаний сверх программ. Учащийся не готов к переходу в другую область.

Низкий уровень - программа освоена частично. Знания, предусмотрены программой, учащимися не систематизированы, не осознаны, нет желания продолжать обучение дальше.

Данные заносятся в таблицу 2 раза в год: по итогам первого и второго полугодия. Полученные результаты суммируются и выводится общий уровень освоения программы.

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)

УТВЕРЖДЕН
приказом от 31.08.2023 № 66 - од
Директор

_____М.Д. Иваник

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
дополнительной общеразвивающей программы
«ТРИЗ в практической электронике»
на 2022-2023 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	03.09.22	17.06.23	40	240	2 раза в неделю по 3 часа
2 год	03.09.22	17.06.23	40	240	2 раза в неделю по 3 часа

*** -** один учебный час 40 минут

Режим работы в период школьных каникул

Занятия проводятся по расписанию или утвержденному временному расписанию, составленному на период каникул, в форме работы творческих групп, сборных творческих групп.