

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования
«Дворец творчества детей и молодежи» городского округа Тольятти



Рассмотрено
На заседании методического совета
Протокол № _____ от _____ 2022 года

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБОУДО ДТДМ
_____ Л. В.Скрипинская

Приказ № _____ от _____ 2022 года

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**
«Электроника и радиотехника»

- Уровень программы: разноуровневый
- Возраст учащихся: 10-15 лет
- Срок реализации: 3 года

Автор – составитель:
Панченко Е.К.

г. Тольятти 2022 г.

1. Комплекс основных характеристик образования

Введение

Образовательная программа «Электроника и радиотехника» - это практико-ориентированное обучение основам электродинамики, электроники, автоматики, робототехники, получение навыков конструирования приборов, радиомонтажа и развитие интереса к современной радиоэлектронике. Учащиеся, обучающиеся по данной программе – неоднократные победители и призеры городских, областных и Всероссийских конкурсных мероприятий - это существенный вклад в положительный имидж города Тольятти и Самарской области, что соответствует маркетинговой стратегии учреждения.

Пояснительная записка

Направленность Образовательная программа «Электроника и радиотехника» относится к технической направленности.

Актуальность, новизна и отличительные особенности программы. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р определила приоритеты обновления содержания и технологий по направленностям дополнительного образования детей.

В рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ технической направленности необходимо создать условия для вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы, в приобретение навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии, 3D-прототипирования, цифровизации, работы с большими данными, освоения языков программирования, машинного обучения, автоматизации и робототехники, технологического предпринимательства, содействовать формированию у учащихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Образовательная программа «Электроника и радиотехника» носит конкретный, целенаправленный характер и представляет возможность практического применения полученных знаний и умений в дальнейшей жизни учащихся и создает определенный рейтинг учащихся в среде сверстников, их родителей и педагогов, что обеспечивает ее актуальность. Выставки и презентации технических конструкций, учащихся на массовых мероприятиях в учреждении дополнили содержание просветительской работы не только

среди учащихся, но и родителей (законных представителей). Актуальность программы подтверждается успешными результатами учащихся в конкурсных мероприятиях различного уровня, что способствует развитию системы дополнительного образования. Аспектом обоснования актуальности образовательной программы служит использование современных информационных технологий, которые позволяют учащимся успешно адаптироваться к окружающей среде и социальным изменениям, ускоряют процесс передачи знаний и накопленного технологического и социального опыта.

Отличительной особенностью программы является использование современных технических средств обучения путем авторского перепрофилирования функций радиотехнического конструктора «Специалист» и роботизированного конструктора LEGO. Это позволяет повышать их техническую грамотность в области инженерных профессий. Преимуществом данной технологии обучения является то, что учащийся изначально выступает не как объект воздействия техносферы и не рассматривает ее исключительно как средство получения необходимого результата, а является творцом этой техносферы и ее составляющих. При реализации программы впервые используются элементы метапредметного подхода, который позволяет создать условия для того, чтобы учащиеся начали рефлексировать собственный процесс работы: что именно они мысленно проделали, как двигались, к каким результатам пришли.

Новизна образовательной программы «Электроника и робототехника» заключается в том, что в учебный план включен модуль «Воспитательный компонент», который обеспечивает условия для становления здоровой и социально мобильной личности с устойчивым нравственным поведением, мотивацией к познанию и творчеству, способной к самореализации и самоопределению в социуме. Содержание образовательного модуля «Воспитательный компонент» обеспечивает педагогическую деятельность на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей российского общества и государства, а также формирование у детей и молодежи общероссийской гражданской идентичности, патриотизма и гражданской ответственности.

Дополнительные образовательные программы технической направленности ориентированы на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности с целью последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности. Обучение по программам технической направленности способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать

и конструировать. Занятия в объединениях данной направленности также дают возможность углубленного изучения таких предметов как физика, математика и информатика.

Программа разработана с учетом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания индивидуальной образовательной траектории.

Педагогическая целесообразность программы.

Реализация образовательной программы «Электроника и радиотехника» способствует развитию личности, обучению творческому подходу к решению поставленных задач, формированию устойчивых интересов детей и подростков к техническому творчеству, выбору будущей профессии.

В процессе реализации образовательной программы используются элементы педагогических образовательных технологий в соответствии с целями и задачами работы творческого объединения. Ведущими являются технологии личностно-ориентированного и модульного обучения, так как они строятся на идеях развивающего обучения. Технология модульного обучения позволяет обеспечить вариативность организации образовательного процесса с учетом индивидуальных потребностей учащихся, уровня базовой подготовки. При использовании технологии модульного обучения применяются методы: проблемный подход и индивидуальный темп обучения. Индивидуальные задания по изготовлению радиолюбительских конструкций учащиеся получают в зависимости от личных способностей и уровня теоретической подготовки. Например, изготовление функционально законченного радиотехнического устройства может происходить по разным технологиям с использованием различных компонентов. На занятиях, в таких случаях, предлагается два варианта изготовления технического устройства (генератор низкой частоты):

1. На транзисторах (вариант для учащихся, проявляющих интерес к радиоконструированию);
2. На интегральных микросхемах (вариант для учащихся, имеющих повышенный уровень подготовки и личных способностей).

Такой подход к организации образовательного процесса позволяет индивидуализировать процесс обучения в рамках общего количества отведенных часов, повысить интерес учащихся к занятиям в творческом объединении. Информационные технологии, применяемые в работе творческого объединения, позволяют эффективно

моделировать методы обучения, создавать новые средства воспитательного воздействия, повышать качества обучения в современных условиях.

Возраст учащихся: 10-15 лет

Формы обучения: очная, с применением дистанционных технологий

Формы организации образовательного процесса: групповая

Срок реализации программы: 3 года

Объем

| № | Год обучения | Кол-во недель в год | Кол-во часов в год |
|----|---|------------------------|-----------------------|
| 1. | 1 год обучения (ознакомительный уровень) | 42 | 126 |
| 2. | 2 год обучения (базовый уровень) | 42 | 168 |
| 3. | 3 год обучения (углубленный уровень) | 42 | 210 |

Режим занятий: по 2-3 часа 2 раза в неделю

Уровни и модули образовательной программы: программа является разноуровневой. Первый год обучения соответствует ознакомительному уровню. Второй год обучения соответствует базовому уровню, третий год обучения соответствует продвинутому уровню. Разделы учебного плана являются самостоятельными образовательными модулями. Учащиеся самостоятельно выбирают модули по индивидуальному учебному плану.

Цели и задачи дополнительной общеобразовательной программы. Цель:

- создание условий для развития интереса учащихся к инженерно-техническим, информационным технологиям и конструкторской деятельности.

Задачи:

Воспитывающие (личностные):

- формировать активную жизненную позицию: навыки сотрудничества, ответственное отношение к учению, способность к саморазвитию и самообразованию, соблюдение правил поведения социальной жизни в группах и сообществах; здоровый и безопасный образ жизни.

Развивающие (метопредметные):

- создать условия для овладения важнейшими общеучебными умениями и универсальными учебными действиями (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять поиск и обработку необходимой информации из различных источников, в том числе и Интернет и др.)

- научить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;

- научить соотносить действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, способствовать формированию основ самоконтроля, самооценки.

Обучающие (предметные):

- обучить основам электротехники, радиотехники, электронной автоматики и их практического применения при изготовлении радиотехнических устройств;

- научить работать с технической литературой;

Цель ознакомительного уровня: формирование умений целенаправленной познавательной деятельности, мотивации к регулярным занятиям по техническому творчеству.

Задачи: ознакомление учащихся с основами электротехники, радиотехники, электронной автоматики и их практического применения при изготовлении радиотехнических устройств; развитие интереса к техническому творчеству.

Цель базового уровня: формирование умений учащихся самостоятельно выполнять определенные задания педагога – умение работать с источниками, систематизировать информацию, использовать различные технологии для изготовления конструкций.

Задачи: обучение основам электротехники, радиотехники, электронной автоматики и их практического применения при изготовлении радиотехнических устройств.

Цель продвинутого уровня: освоение широкого круга профессиональных умений, способствующих успеху в сфере технико-технологической деятельности.

Задачи: совершенствование технических навыков и профессиональных умений при изготовлении радиотехнических устройств.

Учебный план

1 год обучения

| № | Тема | Количество часов: | | |
|---|--|-------------------|---------------|-----------------|
| | | <u>всего</u> | <u>теория</u> | <u>практика</u> |
| 1 | Элементы электронной радиотехники. | 18 | 7 | 11 |
| 2 | Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник прямого усиления | 18 | 7 | 11 |
| 3 | Полупроводниковые диоды и транзисторы. | 18 | 7 | 11 |
| 4 | Пайка и приемы монтажа | 18 | 5 | 13 |
| 5 | Пробники и измерительные приборы | 18 | 7 | 11 |
| 6 | Приемники прямого усиления. | 18 | 7 | 11 |
| 7 | Радиотехническое конструирование. | 18 | 7 | 11 |
| | ВСЕГО: | 126 | 47 | 79 |
| | Воспитательный компонент | | | |

2 год обучения

| № | Тема | Количество часов: | | |
|----|---|-------------------|---------------|-----------------|
| | | <u>всего</u> | <u>теория</u> | <u>практика</u> |
| 1. | Измерительные приборы | 7 | 7 | 0 |
| 2. | Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока. | 19 | 9 | 10 |
| 3. | Воспроизведение звукозаписи. | 35 | 10 | 25 |
| 4. | Принципиальные схемы. | 35 | 10 | 25 |
| 5. | Полупроводниковые транзисторы | 37 | 10 | 27 |
| 6. | Радиотехническое конструирование | 35 | 10 | 25 |
| | Итого: | 168 | 56 | 112 |
| | Воспитательный компонент | | | |

3 год обучения

| № | Тема | Количество часов: | | |
|----|---|-------------------|---------------|-----------------|
| | | <u>всего</u> | <u>Теория</u> | <u>практика</u> |
| 1. | Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок; | 14 | 14 | 0 |
| 2. | Измерительные генераторы | 26 | 12 | 14 |
| 3. | Частотомеры | 42 | 16 | 26 |
| 4. | Интегральные микросхемы и их применение | 42 | 16 | 26 |
| 5. | Изучение и конструирование свето динамических установок; | 44 | 14 | 30 |
| 6. | Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике. | 42 | 16 | 26 |
| | Итого: | 210 | 88 | 122 |
| | Воспитательный компонент | | | |

Содержание

1-й год обучения

| Содержание разделов | |
|---|----------|
| <i>Раздел (Модуль) 1. Основы радиопередачи и радиоприема</i> | |
| Теория | Практика |
| Задачи и примерная программа объединения; литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации работы детей в творческом объединении. | |
| Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой лаборатории. Правила безопасности труда при работе с инструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой помощи при электротравме. | |

| | |
|--|--|
| <p>Понятие о строении вещества, электрическом токе и его действии. Гальванический элемент – простейший источник постоянного тока. Проводники, полупроводники и непроводники (изоляторы); их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока и сопротивление) и приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. 10-й Закон Ома и его практическое применение для участка цепи: расчет силы тока в электрической цепи, падение напряжения на участке цепи, сопротивление участка цепи. Понятие о переменном токе и его основных параметрах. Частота переменного тока в электроосветительной цепи. Электрические колебания радио- и звуковой частот. Устройство и назначение постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Устройство и принцип действия микрофона, электромагнитного головного телефона, динамической головки прямого излучения. Преобразование звуковых колебаний в электрические колебания звуковой частоты и наоборот. Простейший телефон для двухсторонней связи. Условные графические изображения и буквенно-цифровые обозначения радиодеталей и устройств на принципиальных электрических схемах. Проводное радиовещание.</p> | <p>Ознакомление с устройством батареи и ее гальванических элементов, конструкциями резисторов и конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединенных резисторов, конденсаторов. Опыты с замкнутой электрической цепью. Измерение тока в цепи, падение напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи. Сборка и проверка в работе простейшего устройства для двухсторонней проводной связи. Выполнение графических изображений электро- и радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.</p> |
| <p><i>Раздел (Модуль) 2. Основы радиопередачи и радиоприема.</i></p> | |
| <p>Теория</p> | <p>Практика</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Простейший радиоприемник. Структурная схема радиовещательного тракта: микрофон, усилитель звуковой частоты, задающий генератор передатчика, усилитель мощности, излучающая антенна, приемное устройство. Понятие о генерировании незатухающих колебаний радиочастоты, об амплитудной модуляции, излучении и распространении радиоволн. Зависимость длины радиоволны от несущей частоты передатчика. Радиовещательные диапазоны СВ и ДВ и соответствующие им радиочастоты. Принципиальная схема простейшего детекторного приемника. Назначение антенны и заземления. Колебательный контур с настройкой и конденсатором переменной емкости. Головной телефон – преобразователь низкочастотной составляющей протектированного сигнала в звук. Функция конденсатора, блокирующего головной телефон. Возможные неисправности в цепях простейшего радиоприемника, способы их обнаружения и устранения.</p> | <p>Индивидуальное изготовление двух-трех катушек индуктивности различных конструкций, макетирование детекторного приемника и опыты с ним. Вычерчивание принципиальных схем, обработанных вариантов детекторного приемника, графиков, иллюстрирующих электрические процессы в его цепях.</p> |
|---|---|

Раздел (Модуль) 3. Полупроводниковые диоды и транзисторы.

| Теория | Практика |
|---|---|
| <p>полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводность р-п типов. Понятие о р-п переходе. Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диодов. Прямые и обратные направления и токи диодов. Вольт-амперная характеристика диода, ее прямая и обратная ветви. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре.</p> | <p>Знакомство с различными конструкциями диодов; измерение обратного сопротивления диода омметром и расчет его прямого сопротивления; изготовление различных пробников.</p> |

Раздел (Модуль)4 Пайка и приемы монтажа.

| Теория | Практика |
|---|---|
| <p>Электрический паяльник: устройство, напряжение источника питания, потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева. Припой и флюсы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры. Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей на пустотелых заклепках, на пробочных стойках. Понятие о печатном монтаже и его применении. Правила безопасности труда при работе электропаяльником, слесарным и монтажным инструментом.</p> <p>Макетная панель (возможная конструкция).</p> | <p>Фронтальная заготовка плат для монтажа на них деталей однокаскадного усилителя навесным способом; зачистка, формовка и залуживание выводов радиодеталей. Монтаж простейшего однокаскадного усилителя колебаний звуковой частоты с головными телефонами на выходе. Проверка монтажа усилителей по принципиальной схеме.</p> |

Раздел(Модуль) 5. Пробники и измерительные приборы

| Теория | Практика |
|---|--|
| <p>Пробники, содержащие транзисторы или головные телефоны с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток контурных катушек и трансформаторов, диодов, транзисторов. Конденсаторы, мультивибраторы как источники электрических сигналов для проверки работоспособности приемников, усилителей ЗЧ; пользование ими. Простейший омметр: схема источника питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, возможная конструкция, градуировка шкал. Омметр и пользование им.</p> | <p>Вычерчивание схем пробников простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника простейшего омметра для индивидуального пользования. Практика пользования омметром.</p> |
| <p>Основные технические характеристики конструктора. Среда программирования и управления роботом.</p> | <p>Сборка роботов по специальным заданиям. Конструирование и разработка роботов по группам</p> |

Раздел(Модуль) 6. Приемники прямого усиления.

| Теория | Практика |
|---|---|
| <p>Структурная схема и условная формула приемника прямого усиления. Входной колебательный контур и связь его с усилителем радиочастоты. Магнитная антенна, ее направленные свойства. Усилитель радиочастоты. Понятие о чувствительности, селективности и полосе пропускания радиочастотного тракта приемника прямого усиления. Нагрузка детекторного каскада. Усилитель ЗЧ приемника прямого усиления для воспроизведения звука на головные телефоны и на динамическую головку прямого излучения. Каскады предварительного усиления напряжения сигнала звуковой частоты, однотактный и двухтактный усилители мощности. Подключение динамической головки к выходу усилителя. Рефлексный приемник прямого усиления и принцип его работы. Паразитные обратные связи между трактами и каскадами приемника прямого усиления через общий источник питания, способы борьбы с ними. Принципиальные схемы и назначение деталей приемников прямого усиления, намеченных для будущего конструирования в лаборатории. Методы покаскадной проверки, испытание и налаживание приемников. Приемы обнаружения и устранения неисправностей. Борьба с самовозбуждением.</p> | <p>Вычерчивание принципиальных схем приемников, в том числе с внутренними магнитными антеннами, с головными телефонами, динамическими головками прямого усиления на выходе. Подбор и предварительная проверка радиодеталей, заготовка и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание приемников (индивидуально, в зависимости от сложности приемников, наличия деталей, интересов и подготовленности детей). Подбор или изготовление футляров для законченных конструкций.</p> |

Раздел(Модуль) 7. Радиотехническое конструирование

| Теория | Практика |
|--|---|
| <p>Выбор схем, планируемых для конструирования в лаборатории. Разбор по принципиальной схеме</p> | <p>Вычерчивание принципиальных схем с</p> |

| | |
|--|--|
| <p>работы радиотехнического устройства и назначения его элементов. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция футляра (корпуса) будущего прибора или устройства; удобство пользования им.</p> | <p>обозначением номиналов резисторов конденсаторов, номинальных напряжений электролитических конденсаторов, режимов работы активных элементов. Подбор и изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка монтажной платы и монтаж. Проверка монтажа по принципиальной схеме, измерение режимов работы транзисторов, испытание и налаживание смонтированного устройства.</p> |
| | <p>Выставки. Выступление на родительском собрании.</p> |
| <p>Устройство и назначение постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, трансформаторов.</p> | <p>Принципиальные схемы в виде эскизов и чертежей.</p> |
| <p><i>Подведение итогов работы.</i></p> | <p>Демонстрация законченных конструкций. Выставка.</p> |
| <p><i>Раздел (Модуль). Воспитательный компонент.</i></p> | |
| <p>Цель: создание условий для становления здоровой и социально мобильной личности с устойчивым нравственным поведением, мотивацией к познанию, способной к самореализации и самоопределению в социуме.</p> <p>Задачи: формирование благоприятной среды для личностного роста учащихся; формирование у учащихся социально значимых отношений; организация активной, творческой жизнедеятельности и внутренней мотивации учащихся; использование воспитательного потенциала вида деятельности образовательной программы.</p> | |

2-й год обучения

| Содержание разделов | |
|---|--|
| <i>Раздел(Модуль) 1. Измерительные приборы</i> | |
| Теория | Практика |
| <p>Примерный объем теоретических сведений и тематика практических работ. Правила безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарными и монтажными инструментами.</p> | |
| <p>Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора магнитно-электрической системы. Выбор прибора для радиолюбительских измерений. Комбинированные измерительные приборы. Калибровка и градуировка шкал приборов. Измерительные генераторы для проверки налаживания усилителей ЗЧ радиочастотных трактов радиовещательных приемников. Осциллограф – универсальный измерительный прибор.</p> | <p>Методика измерения параметров электронных схем с помощью электронных приборов и осциллографа.</p> |
| <i>Раздел(Модуль) 2. Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока.</i> | |
| Теория | Практика |
| <p>Преобразование переменного тока в постоянный. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители переменного тока; упрощенные схемы, принцип действия. Мостовое включение диодов выпрямителя напряжения. Фильтр, сглаживающий пульсации выпрямленного напряжения. Стабилизатор напряжения сетевого блока питания. Стабилитрон: принцип работы, вольт-амперная характеристика. Основные параметры включения. Упрощенный расчет трансформатора выпрямителя сетевого блока</p> | <p>Составление схем однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей и графиков, иллюстрирующих их работу.</p> |

| | |
|--|--|
| питания. | |
| <i>Раздел(Модуль) 3. Воспроизведение звукозаписи.</i> | |
| Теоретические | Практические |
| <p>Усилитель ЗЧ – основа звуковоспроизводящей аппаратуры. Чувствительность, входное сопротивление. Полоса пропускания, выходная мощность усилителя для качественного воспроизведения звука.</p> <p>Структурная схема монофонического усилителя: каскады предварительного усиления входного сигнала, регуляторы усиления (громкости) и тембра по высшим и низшим частотам звукового диапазона, усилитель мощности, динамическая головка прямого усиления или выносной громкоговоритель. Структурная схема и работа усилителя для воспроизведения стереофонического звукового сигнала.</p> | |
| <i>Раздел(Модуль) 4. Принципиальные схемы.</i> | |
| Теория | Практика |
| Эквалайзеры с пассивными и активными регуляторами. | Зарисовка структурных схем звуковоспроизводящей аппаратуры. |
| <i>Раздел 5. Полупроводниковые транзисторы</i> | |
| Теория | Практика |
| Транзистор – трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, интегрирования и преобразования электрических сигналов. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структуры р-п-р и п-р-п. Графическое изображение транзисторов на принципиальных схемах. Способы включения транзисторов в каскадах радиотехнических | Знакомство с различными конструкциями транзисторов. Опыты, иллюстрирующие работу транзистора в режиме переключения и в режиме усиления. Измерение основных параметров биполярного и полевого транзисторов. |

| | |
|--|--|
| <p>устройств: по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим коллектором (ОК), по схеме ОБ. Понятие о входном и выходном сопротивлениях транзисторного каскада. Статический коэффициент передачи тока β и обратный ток коллекторного перехода $I_{КБО}$ – основные параметры, характеризующие усилительные свойства и качество биполярных транзисторов. Измерение этих параметров. Работа транзистора в режиме усиления и переключения. Способы термостабилизации режима работы транзисторов. Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах. Основные параметры полевого транзистора: начальный ток стока (I_e), начало и крутизна характеристики (S). Схемы включения. Применение полевых транзисторов. Особенности монтажа биполярных и полевых транзисторов, защита от теплового пробоя.</p> | |
| <p><i>Раздел(Модуль) 6. Радиотехническое конструирование.</i></p> | |
| <p>Теория</p> | <p>Практика</p> |
| <p>Основы программирования датчиков.</p> | <p>Разработка роботов под выполнение разных задач.</p> |
| <p>Выбор схемы измерительного прибора, усилителя ЗЧ или радиовещательного приемника, планируемых для конструирования в лаборатории. Разбор по принципиальной схеме принципов работы радиотехнического устройства и назначения его элементов. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Технология изготовления</p> | <p>Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов резисторов и конденсаторов, номинальных напряжений электролитических конденсаторов, режимов работы активных элементов. Подбор, предварительная проверка</p> |

| | |
|--|---|
| печатных плат: травление, прорезание в формируемом материале изолирующих участков между токонесущими площадками и проводниками. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция корпуса будущего прибора или устройства, удобная в использовании. | радиодеталей. Разметка монтажной платы, монтаж. Проверка монтажа по принципиальной схеме измерения режима работы транзисторов, испытание и налаживание смонтированного устройства. Составление технической документации на законченное устройство |
| Устройство и принцип действия комбинированных измерительных приборов. | Компоновка и монтаж деталей на плате. |
| Подведение итогов работы объединения. Защита законченных радиотехнических устройств. | Соревнования по техническому творчеству. Выставка работ обучающихся |
| <i>Раздел (Модуль). Воспитательный компонент.</i> | |
| Создание условий для становления здоровой и социально мобильной личности с устойчивым нравственным поведением, мотивацией к познанию и творчеству, формирование благоприятной среды для личностного роста учащихся; формирование у учащихся социально значимых отношений; организация активной, творческой жизнедеятельности учащихся; формирование внутренней мотивации учащихся; использование воспитательного потенциала вида деятельности образовательной программы. | |

3-й год обучения

| | |
|---|---------------------|
| Содержание разделов | |
| <i>Раздел(Модуль) 1. Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок</i> | |
| Теоретические | Практические |

| | |
|--|---|
| Основные направления и перспективы развития вычислительной техники, правила техники безопасности. | |
| Изучение принципа работы блока питания. Смысл защиты от перегрузок. Составление принципиальных схем. Требования к намотке трансформатора и дросселя. Типы намоток. | Разработка и сборка сетевого блока питания с электронной защитой от перегрузок. |
| <i>Раздел(Модуль) 2. Измерительные генераторы</i> | |
| Теория | Практика |
| Виды генераторов. Основные характеристики генераторов. Поверка измерительных генераторов. Принцип построения измерительных генераторов. | Измерение выходного сопротивления генератора ГЗ-112 |
| Отличие измерительных генераторов от других источников сигналов. Опорный уровень сигнала. Методика измерения погрешности установки частоты и напряжения сигнала генераторов НЧ и ВЧ. Задержку импульсов в измерительных генераторах. | |
| <i>Раздел(Модуль) 3. Частотомеры</i> | |
| Теория | Практика |
| Классификация. Правила измерения. | |
| <i>Раздел 4. Интегральные микросхемы и их применение</i> | |
| Теория | Практика |
| Внешний вид и внутреннее строение микросхем, используемых в любительских радиотехнических устройствах. Использование справочной литературы по аналогичным интегральным микросхемам. | Изготовление плат под микросхемы, распайка и выпаивание плат. |

| <i>Раздел(Модуль) 5. Изучение и конструирование светодинамических установок</i> | |
|--|--|
| Теория | Практика |
| Цветовая гамма спектрального цвета. Цветомузыка - сопровождение музыки последовательностью цветов. Суть цветового эффекта, сопровождающего музыку. | Практическое знакомство с установкой «Прометей». Рассмотрение принципиальных установок схем цветомузыкальных приставок для практического повторения. |
| <i>Раздел(Модуль) 6. Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике</i> | |
| Теория | Практика |
| Составление принципиальных схем. Расчет элементов электрической цепи. Составления чертежей печатных плат. | Изготовление учебного стенда. |
| | Конференции. Соревнования по техническому творчеству. Выставки. |
| Интегральные микросхемы | Платы микросхем. |
| Подведение итогов работы объединения. | Выставка работ учащихся. |
| <i>Раздел (Модуль). Воспитательный компонент.</i> | |
| Формирование у учащихся социально значимых отношений; организация активной, творческой жизнедеятельности учащихся; формирование внутренней мотивации учащихся; использование воспитательного потенциала вида деятельности образовательной программы. | |

Содержание модуля «Воспитательный компонент»

Установление доверительных отношений между педагогом и его учащимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и заданий педагога, привлечению их внимания к решению поставленных задач на занятиях, мотивация

учащихся к познавательной деятельности: постановка образовательных задач для каждого учащегося; педагогически целесообразное поощрение учащихся за выполнение учебных заданий.

Побуждение учащихся соблюдать на занятиях общепринятые нормы поведения, правила общения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации, разъяснение важности соблюдения расписания учебных занятий (обсуждение «Правила внутреннего распорядка учащихся в МБОУДО ДТДМ»). Систематически знакомить учащихся с техникой безопасности и правилами, которые нельзя нарушать на занятиях ни при каких обстоятельствах; показывать личный пример уважительных взаимоотношений с учащимися, родителями (законными представителями); предоставлять учащимся актуальную информацию об образовании (представление учащимся информации: об изменениях в законодательстве об образовании; локальных актах учреждения).

Использование воспитательных возможностей содержания учебного материала (лекция «Безопасность при работе с паяльными инструментами», «Безопасность на уроке», организация предметных образовательных событий, «Технологии обработки информации»). Совместное с детьми планирование и анализ результатов деятельности. Привлечение родителей (законных представителей) к активному участию в образовательной деятельности детского объединения (проведение открытых занятий для родителей; родительские собрания; привлечение родителей к традиционным массовым мероприятиям).

Планируемые результаты

Личностные результаты освоения образовательной программы должны отражать:

- воспитание Российской гражданской идентичности: патриотизма, уважение к Отечеству, знание истории, культуры своего народа, своего края;
- развитие сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения;
- формирование культуры межличностных отношений, навыков сотрудничества;
- приобретение навыков культуры здорового и безопасного образа жизни.

Метапредметные результаты освоения образовательной программы должны отражать:

Познавательные:

- применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Регулятивные:

- умение самостоятельно определять цель своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

- формирование основ самоконтроля, самооценки.

Коммуникативные:

- умение работать индивидуально и в группе: находить общее решение на основе согласования позиций и учета интересов;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты освоения образовательной программы должны отражать:

- технику безопасности при работе с инструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока;

- знания основ электротехники, радиотехники, электронной автоматики и их практического применения при изготовлении радиотехнических устройств;

- умение составлять техническую документацию на устройства;

- знания технологий конструирования.

| Способы и формы выявления результатов | Способы и формы фиксации результатов | Способы и формы предъявления результатов |
|---|---|---|
| - Беседа - Опрос - Наблюдение - Выставки - Зачеты - Анализ выполнения учебных заданий - Анализ результатов участия в конкурсных | - Грамоты - Дипломы - Готовые работы - Протоколы выставок, соревнований - Фото - Отзывы (учащихся и родителей) | - Выставки - Конкурсы - Соревнования - Открытые занятия - Праздничные мероприятия - Отчеты - Зачеты - Рекламная продукция - Родительские собрания |

| | | |
|---|--|--|
| мероприятиях и социально-значимой деятельности - Анкетирование | | |
|---|--|--|

| Результат обучения | Способы |
|--------------------|---|
| Личностные | Педагогическое наблюдение, педагогический анализ, анализ участия в конкурсных мероприятиях и социально значимой деятельности. |
| Метапредметные | Педагогический анализ тестирование, наблюдения, зачетов, опросов, участия в мероприятиях, активность учащихся на занятиях. |
| Предметные | Педагогический анализ зачетов, опросов, тестов, выполнения учащимися учебных заданий, качества выполнения учебного материала. |

2. Организационно-педагогические условия

Оценочные материалы

| № п/п | Показатель | Диагностический инструментарий |
|-------|---|---|
| 1. | Количественный | Анализ данных списочного состава |
| 2. | Результат образовательной деятельности | Педагогические диагностики: педагогическое наблюдение, педагогический анализ, выставки, открытые занятия. Административные диагностики: промежуточная аттестация (локальный нормативный акт учреждения «Положение о промежуточной аттестации»). |
| 3. | Результаты исследования развития учащихся | - Методика В.С. Юркевич (изучение познавательной активности учащихся) - методика Д.Ж. Морено (изучение межличностных и межгрупповых отношений) - методика О.В. Соловьёва (изучение учебно-познавательной деятельности) - методика Р.В. Овчаровой (изучение коммуникативных |

Критерии и способы определения результативности

Для определения уровня освоения учащимися содержания образовательной программы используется трехуровневая система.

Высокий уровень - учащийся освоил 70-100% объема знаний, умений и навыков. Сфера знаний и умений: владение понятиями, алгоритмом выполнения работы, аккуратное выполнение задания. Учащийся охотно поддерживает беседу на занятии, задаёт вопросы; сфера творческой активности: учащийся проявляет выраженный интерес к работе, педагогу, активно принимает участие в учебной деятельности; сфера личностных результатов: понимание учебной задачи, умение выполнять её самостоятельно, умение адекватно воспринимать оценку педагога выполненной им работы, слушать и понимать речь других.

Средний уровень. Объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%. Сфера знаний и умений: учащийся знает понятия, выполняет задание старательно, но допускает неточности при выполнении; сфера творческой активности: учащийся не проявляет интереса к выполнению работы, хотя включается в работу с желанием, но быстро теряет интерес; сфера личностных результатов: планирует свою работу по наводящим вопросам педагога и частично самостоятельно, но с небольшими погрешностями; выполнения задания даётся с трудом, но желание добиться успеха присутствует.

Низкий уровень. Учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, умений и навыков. Сфера знаний и умений: не имеет представления об изученных терминах, слабо развит понятийный аппарат; сфера творческой активности: учащийся приступает к выполнению работы только после дополнительных побуждений, во время работы часто отвлекается, выполняет работу небрежно; сфера личностных результатов: нерационально использует время, не умеет планировать свою работу.

Методические материалы

| Формы занятий | Методы и приемы организации образовательного процесса | Дидактический материал | Техническое оснащение занятий | Формы подведения итогов | Педагогический инструментарий оценки эффективности программы |
|-------------------------------|--|--|---|---|--|
| Учебное занятие, | <u>Методы:</u> - фронтальный <u>Приемы:</u> Показ, рассказ, демонстрация видеоматериалов. | Электронные дидактические пособия, | | Зачет | 1. Анализ результатов участия учащихся в конкурсных мероприятиях 2. Анализ сохранности контингента учащихся по годам обучения |
| Учебно – практическое занятие | <u>Методы:</u> - фронтальный, индивидуально-фронтальный, групповой, индивидуально-групповой. <u>Приемы:</u> Показ, рассказ, демонстрация видеоматериалов, творческая работа, самостоятельная работа | Электронные дидактические пособия, тестовые задания, схемы, готовые образцы изделий, компьютерные программные средства, научная и специальная литература | Инструменты индивидуального и общего пользования. Электронный конструктор. (Приложение 1) | Практическая работа, самостоятельная работа, зачет. | 3. Анализ активности учащихся в учебной и социально значимой деятельности. |
| Практическое занятие | <u>Методы:</u> <u>Индивидуальный</u> <u>Приемы:</u> упражнения | Таблицы, схемы. | Демонстрационные стенды | Выставка | |

3. Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет оснащен техническими средствами обучения, позволяющими осваивать программу в полном объеме (Приложение 1).

3.4.2. Методическое обеспечение

Для реализации образовательной программы используются все основные виды методической продукции. Для разъяснения приемов и методов, анализа опыта, описания педагогических технологий, пропаганды наиболее важных и актуальных направлений педагогической деятельности разработаны информационно-пропагандистская методическая продукция (методическое описание, аннотация, информационный плакат, информационно – методическая выставка). Для указания и разъяснения цели и порядка действия, технологии и методики организации образовательного процесса, проведения мероприятий разработана организационно-инструктивная методическая продукция (методическая записка, методическая памятка, методическая рекомендация, методическая разработка, тематическая папка). С целью иллюстрации и более полного раскрытия темы, отраженную в других видах методической продукции, разрабатываются прикладная методическая продукция (сценарий, тематическая подборка, картотека, положения о выставке, учебно–методический материал). Методическое обеспечение образовательной программы соответствует современным требованиям и обеспечивает высокий уровень результативности образовательной деятельности.

3.4.3. Организационное обеспечение

Используются следующие формы организации образовательного процесса:

| Образовательная деятельность | Формы организации |
|------------------------------|---|
| Учебная деятельность | Теоретические и практические занятия, зачеты, выставки, открытые занятия. |
| Воспитательная деятельность | Персональные выставки, конференции, соревнования по техническому творчеству. выставки |

Список литературы
Список использованной литературы

1. Ямпурин Н.П.: Электроника. - М.: Академия, 2011
10. Смоликов А.А.: Наноматериалы. - Белгород: БГТУ, 2006
11. Горошков Б.И.: Электронная техника. - М.: Академия, 2005
12. Гуртов В.А.: Твердотельная электроника. - М.: Техносфера, 2015
13. Гусев В.Г.: Электроника и микропроцессорная техника. - М.: Высшая школа, 2015
14. Жаворонков М.А.: Электротехника и электроника. - М.: Академия, 2015
15. Келим Ю.М.: Вычислительная техника. - М.: Академия, 2015
16. Кучумов А.И.: Электроника и схемотехника. - М.: Гелиос АРВ, 2015
17. Под ред. Ю.А. Чаплыгина: Нанотехнологии в электронике. - М.: Техносфера, 2015
18. Алексеенко А.Г.: Основы микросхемотехники. - М.: Лаборатория Базовых Знаний: Физматлит: Юнимедиаста, 2004
19. Медведев Б.Л.: Практическое пособие по цифровой схемотехнике. - М.: Мир, 2014
2. Воронков Э.Н.: Твердотельная электроника. - М.: Академия, 2010
20. Петров К.С.: Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. - СПб.: Питер, 2014
21. Степаненко И.П.: Основы микроэлектроники. - М. ; СПб.: Лаборатория Базовых Знаний, 2014
22. Алексеенко А.Г.: Основы микросхемотехники. - М.: Лаборатория Базовых Знаний: Физматлит: Юнимедиаста, 2012
23. Быстров Ю.А.: Электронные цепи и микросхемотехника. - М.: Высшая школа, 2012
24. Лазарькова А.В.: Физическая электроника. - Белгород: БелГУ, 2102
25. Пасынков В.В.: Полупроводниковые приборы. - СПб.: Лань, 2102
26. Лачин В.И.: Электроника. - Ростов н/Д: Феникс, 2011
27. Новиков Ю.В.: Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. - М.: Мир, 2011
3. Дрейзин В.Э.: Управление качеством электронных средств. - М.: Академия, 2010
4. Прянишников В.А.: Электроника. - СПб.: КОРОНА-Век, 2010
5. Ямпурин Н.П.: Основы надежности электронных средств. - М.: Академия, 2010
6. Шишкин Г.Г.: Электроника. - М.: Дрофа, 2009
7. Лебедев А.И.: Физика полупроводниковых приборов. - М.: Физматлит, 2008
8. Филадельфов А.М.: Твердотельная фотоэлектроника. - М.: Физматлит, 2007
9. Захвалинский В.С.: Электроника. - Белгород: БелГУ, 2006

Интернет-ресурсы

1. Амперка. Учебный курс по робототехнике для средней и старшей школы: [Электронный ресурс]. URL: <http://teacher.amperka.ru/amperka>
2. Амперка. Основы работы с Arduino: [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
3. Arduino. Материал из Википедии – свободной энциклопедии: [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>
4. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru/>
5. Arduino для начинающих: [Электронный ресурс]. URL: <https://all-arduino.ru/>
6. PROROBOT.RU. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.prorobot.ru/>
7. Исяндавлетова, Э. Х. Роль робототехники в образовательном процессе / Э. Х. Исяндавлетова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 8 (194). — С. 120-122. — URL: <https://moluch.ru/archive/194/48380/>

Приложение 1

Материально-техническое обеспечение образовательной программы

1. Инструменты индивидуального и общего назначения.

Индивидуальные инструменты:

- плоскогубцы,
- круглогубцы,
- кусачки торцевые и боковые,
- пинцеты,
- монтажные ножи (служащие для зачистки выводов деталей, проводов и многих других вспомогательных работ),
- отвертки различных конфигураций.

Инструменты общего пользования:

- тиски слесарные, установленные на слесарном верстаке;
- дрель ручная;
- дрель электрическая с наборами сверл диаметром 1-10 мм;
- метчики для нарезания внешних и внутренних резьб разных размеров (9М3, М4, М5);
- молотки различного вида;
- напильники;
- надфили разных размеров, форм, типов;
- насечки;
- гаечные накидные универсальные ключи;

- ножовки слесарные ручные со сменными полотнами для резьбы по металлу и дереву; ножницы разные, в том числе ручные для резания листового металла толщиной до 1,5 мм; кернер для пробивания отверстий в листовом металле;
- угольники, линейки металлические и чертилки для разметки монтажных плат; штангенциркуль;
- микрометр;
- одноручная пила, долото, стамеска и прочее.

3. Материалы и детали.

Для практических работ в группах 1-го года обучения имеются:

- обрезки картона;
- клей БФ-2 или «Момент», клей ПВА;
- обмоточный провод диаметром 0,12 – 0,3 мм с любым изоляционным покрытием;
- припой, техническая канифоль;
- многожильный провод, одножильный провод;
- изоляторы, изолента;
- диоды;
- головные телефоны;
- конденсаторы;
- резисторы разных типов и комплектов;
- маломощные низкочастотные транзисторы;
- динамические головки прямого излучения;
- трансформаторы и другие детали.

Для практических работ 2-го и 3-го года обучения имеются:

- радиодетали;
- резисторы и конденсаторы разных типов и номиналов;
- малогабаритные конденсаторы переменной емкости и блоки КПЕ;
- полупроводниковые точечные и силовые диоды;
- низкочастотные и высокочастотные биполярные транзисторы структур n-p-n и p-n-p, полевые транзисторы;
- интегральные микросхемы серии К 155, К176, К 140, К 174;
- стабилитроны;
- круглые и плоские ферритовые стержни, ферритовые кольца с внешним диаметром 7–10 мм;

- малогабаритные согласующие и выходные трансформаторы, трансформаторы типа ТВК;
- головные телефоны;
- электродинамические головки прямого излучения
- измерительные приборы магнитоэлектрической системы;
- малогабаритные выключатели и переключатели;
- разъемы разовые;
- реле различных марок и паспортов;
- однополосные вилки и гнезда, ручки.

4. Радиоизмерительные приборы.

5. Электронный конструктор «Специалист»