

Комитет по делам образования г. Челябинска
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр г. Челябинска»

Принято на заседании
методического совета
Протокол №1 от 29.08.2024



Утверждаю:
Директор МБУДО «ДЮЦ»
А.А. Сеницын

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Малая академия юного радиолюбителя»
Возрастная категория обучающихся: 9-18 лет
Срок реализации: 5 лет

Автор-составитель:
Туганов Михаил Леонидович,
педагог дополнительного
образования МБУДО «ДЮЦ»

Информационная карта
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Малая академия юного радиолюбителя»

Тип программы	модифицированная
Образовательная область	профильная, радиотехника, радиоэлектроника
Направленность деятельности	техническая
Способ освоения содержания программы	репродуктивный, творческий
Уровень освоения содержания программы	базовый
Возрастной уровень реализации программы	9-18 лет
Форма реализации программы	групповая, индивидуальная
Продолжительность реализации программы	5 лет
Год разработки программы	2007 год

Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Малая академия юных радиолюбителей» разработана и реализуется с 2007 года, корректируется ежегодно. Содержание программы направлено на формирование творческой личности, владеющей знаниями и практическими навыками в области радиотехники и радиоэлектроники. Нормативно-правовым основанием для разработки программы являются следующие документы, регламентирующие деятельность дополнительного образования:

- Конвенция ООН «О правах ребёнка», одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11 1989г.
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 17.02.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023).
- Национальный проект «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) «Успех каждого ребёнка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»/
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 30.12.2020 № 01/2795 «Об утверждении Концепции развития региональной системы воспитания и социализации обучающихся Челябинской области на 2021–2025 годы».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02 февраля 2021 № 38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 № 467».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Письмо Министерства просвещения России от 30 декабря 2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образователь-

ных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

– Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ).

– Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);

– Закон Челябинской области от 29.08.2013 № 515-30 «Об образовании в Челябинской области».

Документы и локальные акты учреждения:

– Устав МБУДО «ДЮЦ»;

– Программа развития МБУДО «ДЮЦ»;

– Программа воспитания МБУДО «ДЮЦ»;

– Положение МБУДО «ДЮЦ» о дистанционном обучении;

– Положение о системе оценок, форм, порядке и периодичности промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

– Положение о разработке дополнительной общеобразовательной программы в МБУДО «ДЮЦ»

– Положение об организации образовательного процесса в МБУДО «ДЮЦ».

Программа реализуется на бюджетной основе.

Актуальность программы.

Современное общество характеризуется быстрыми и глобальными изменениями во всех областях человеческой жизни.

Дополнительное образование обладает большим потенциалом в развитии и подготовке личности ребенка к самоопределению и самореализации в этих условиях. Стремительный прогресс радиоэлектроники во всем мире – особенно в таких областях как радиотехника, компьютерные технологии, создает необходимость разработки современной общеобразовательной программы по обучению детей в этих областях знаний. Отечественные наука и техника нуждаются в специалистах, которые смогут поднять техническое оснащение различных видов производства на уровень, соответствующий современным мировым стандартам, сумеют ликвидировать существенное отставание от передовых стран в технической области. Очевидна роль радиоэлектроники в развитии науки, в техническом прогрессе, в народном хозяйстве, культурной жизни, в освоении космического пространства и обороне страны.

Радиолюбительство – это научно-техническое направление, и потому оно особенно привлекательно для детей и подростков.

Отличительные особенности программы.

Содержание данной общеобразовательной программы ориентировано на подготовку обучающихся к самостоятельному конструированию несложной радиотехнической аппаратуры и изучению основ вычислительной техники. Программа предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по электротехнике и радиотехнике, выполнение практических монтажных, сборочных, наладочных работ по изготовлению радиоустройств и электронных моделей в условиях дополнительного образования. Освоение данной

общеобразовательной программы расширяет технический кругозор обучающихся, помогает закреплять на практике знания, получаемые в школе, способствует повышению уровня освоения школьных дисциплин: математики, физики, технологии, программирования, приобщает к общественно-полезному труду, помогает в определении профессиональной траектории.

В процессе творческой технической деятельности учащиеся сталкиваются с потребностью в дополнительных знаниях. Программа предполагает изучение специальной литературы, ознакомление с новинками техники, консультации специалистов. Творческая деятельность способствует формированию у детей и подростков преобразующего отношения к окружающей действительности.

На начальном уровне освоения программы у детей и подростков развиваются пытливость ума, гибкость мышления, память. Способность к оценке, видение проблем, способность предвидения и другие необходимые качества. С возрастом эти качества укрепляются, совершенствуются и становятся неотъемлемыми чертами личности человека.

Адресат программы. Возрастные особенности детей.

Младший школьный возраст. Основные достижения этого возраста обусловлены ведущим характером учебной деятельности и являются во многом определяющими для последующих лет обучения: к концу младшего школьного возраста ребёнок должен хотеть учиться, уметь учиться и верить в свои силы. Полноценное проживание этого возраста, его позитивные приобретения являются необходимым основанием, на котором выстраивается дальнейшее развитие ребенка как активного субъекта познаний и деятельности. Основная задача педагога в работе с детьми младшего школьного возраста — создание оптимальных условий для раскрытия и реализации возможностей детей с учетом индивидуальности каждого ребенка.

Средний школьный возраст - самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны мероприятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Самому решать проблему, участвовать в дискуссии, отстаивать и доказывать свою правоту. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации. Заметно проявление стремления к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления.

Старший школьный возраст. Ведущей деятельностью старшеклассников является учебно-профессиональная деятельность. Многие ребята в этом возрасте задумываются о своей профессии, ставят определенные жизненные цели и пытаются поэтапно их реализовать. Этот возраст характерен мечтанием о будущем и с будущим связаны все переживания подростков. Характерной чертой нравственного развития в этом возрасте является усиление сознательных мотивов поведения. Развиваются и укрепляются следующие качества: целеустремленность, решительность, настойчивость, самостоятельность, инициатива, умение владеть собой. Старшеклассники отличаются высоким уровнем обобщения и абстрагирова-

ния, произвольностью и устойчивостью внимания, долговременной и логической памятью.

Основные этапы реализации программы

Основой первого этапа обучения является формирование зрительных представлений, развитие у детей конструкторских задатков и способностей, творческого мышления. Зрительные представления формируются лучше и быстрее и являются более прочными, если внимание направлено именно на соответствующие впечатления и не отвлечено инструментами. Формировать зрительные представления целесообразно при помощи следующих средств: рисунков, схем, фотографий, на экране монитора, на которых изображены соответствующие объекты.

Второй этап обучения имеет своей главной задачей формирование знаний в области электротехники, практическое ознакомление в области электроники, конструирование и настройка более сложных приборов, моделей и различных радиотехнических устройств.

Третий этап обучения требует эффективных путей овладения элементарными основами радиоэлектроники, ее техническими приложениями, расширения знаний в области науки управления, контроля и регулирования, ознакомления с тенденциями развития функциональной микроэлектроники и ее применением.

Четвертый этап обучения формирует развитие творческих способностей, потребности в творческом подходе к любому делу, работе на компьютере со специализированными программами, рационализации и изобретательстве, подготовке к выбору профессии.

Пятый этап обучения формирует развитие творческих способностей подростка на базе современных средств информации.

Основные этапы творческой деятельности по созданию нового технического устройства

На 1 этапе учащиеся активно, критически пытаются осмыслить существующее, уже созданное ранее в избранной области техники. В сознании формируется учебная ситуация, которая при этом аналитически осмысливается: возникает творческий поиск и как результат этого этапа – постановка конкретной технической задачи.

2 этап наступает с зарождением в сознании воспитанников технической идеи данного устройства. На этом этапе ими определяется принцип будущего технического устройства. На этапе технической идеи проявляется исключительно активно познавательная роль технического творчества.

3 этап состоит в разработке воображаемой модели будущего устройства. В процессе поисково-конструкторской деятельности идеальные модели выполняют роль мысленных образцов, которые человек создает в своем воображении и над которыми совершает мысленные операции и преобразования.

4 этап – конструирование; юные техники стремятся привести в соответствующую форму и содержание задуманное устройство. Основным принципом творческого поиска на данном этапе служит достижение целесообразности, ясности, простоты и технологичности конструируемого устройства, оправданность внешних форм и размеров, их оптимальное соответствие назначению объекта творчества.

5 этап – постройка и испытание действующей модели. На этом этапе проверяется на практике реальность замыслов, целесообразность технических решений, происходит материализация и проверка на осуществимость и рациональность.

6 этап – создание опытного образца устройства реального применения, его натурные испытания. На основе разработок, выполненных на теоретической стадии технического творчества, а также благодаря постройке экспериментальной модели и ее испытаний школьниками может быть создано техническое устройство реального применения.

7 этап – оформление технической документации. Это заключительная стадия процесса технического творчества обучающихся способствует повышению уровня технической культуры детей, выработке знаний и навыков черчения.

Методы обучения

Репродуктивный – основополагающий метод обучения в первые два года освоения программы.

Диалогический – предполагает объяснение теоретического материала в виде познавательных бесед. Беседы ведутся в диалогической, часто в вопросно-ответной форме и сопровождаются демонстрацией деталей, приборов, показом опытов. Ребята имеют возможность вступить в диалог с педагогом, доказать ему правоту своих суждений.

Поисковый (творческий) – применяется при работе по персональным проектам (3-5 год обучения). Целесообразен при высоком уровне освоения программы, когда на базе уже освоенных знаний обучающийся реализует оригинальные технические замыслы. Данный метод предполагает достаточно обширные знания в области технической литературы, связанной с радиотехникой и радиолюбительством.

Дистанционное обучение - между участниками педагогического процесса выделяют два вида связи - прямую и обратную, в которых присутствуют статистические и динамические составляющие. Под прямой связью понимается передача информации от преподавателя к учащемуся. К статистической составляющей прямой связи относятся те материалы, которые передаются обучающемуся единовременно, до начала обучения. К динамической составляющей прямой связи между преподавателями и учащимися в Малой академии относятся: рецензии преподавателя на контрольные работы и задания; рекомендации по дальнейшему изучению учебного материала; ответы на текущие вопросы по теории, практические работы по проектам; дополнительные вопросы и задачи для контроля освоения материала.

Техническое творчество в условиях дистанционной формы обучения

Современный ритм жизни требует более гибкого и эффективного подхода к процессу обучения и новых информационных и телекоммуникационных технологий, технических средств, которые создают условия свободного диалогового обмена обучающегося с преподавателем. Этим требованиям в полной мере соответствует форма обучения с применением дистанционных технологий, представляющая собой целенаправленный интерактивный процесс взаимодействия субъектов и объектов обучения между собой и со средствами обучения, причем процесс обучения индифферентен к их пространственному расположению.

Дистанционное обучение представляет собой целенаправленный процесс интерактивного (диалогового) асинхронного или синхронного взаимодействия преподавателя и обучающихся между собой и со средствами обучения.

Обучение проходит в специфической педагогической системе, элементами которой являются: цели обучения, содержание обучения, методы обучения, средства обучения, организационные формы обучения. Информационная среда дистанционной формы обучения представляет собой организованную совокупность средств передачи данных,

информационных ресурсов, программного и организационно-методического обеспечения, ориентированных на удовлетворение образовательных потребностей участников процесса.

Дистанционная форма обучения, используемая в развитии системы детского технического творчества, базируется на следующих основах: дидактической, организационной и методической.

Дидактическая основа включает в себя: цели, содержание, дидактические принципы обучения, определение субъектов, методов и средств обучения, учебно-научную материальную базу.

Методы обучения: информационно-рецептивный (предъявление информации, организация действий воспитанника с объектом изучения), репродуктивный (задания на воспроизведение знаний, способов действий и умений), метод «проблемного изложения» (постановка проблемы, пути ее решения), эвристический (постановка проблемы, самостоятельные задания на выполнение отдельных этапов решения задач, планирование, руководство деятельностью воспитанников) и исследовательский (проблемные задачи для поиска решений, контроль за ходом решения). В системе дистанционного обучения между участниками педагогического процесса выделяют два вида связи - прямую и обратную, в которых присутствуют статистические и динамические составляющие. Под прямой связью понимается передача информации от преподавателя к обучающемуся. К статистической составляющей прямой связи относятся те материалы, которые передаются обучающемуся одновременно, до начала обучения.

Условия набора, режим занятий. В детское творческое объединение принимаются дети и подростки, проявляющие интерес к радиотехнике и электронике. Группы формируются по результатам собеседования. Коллектив постоянный, делится на подгруппы и проходит несколько этапов обучения. Уровень сложности индивидуальных занятий и заданий определяются возможностями и способностями каждого конкретного ребенка.

Дети первого, второго, третьего и четвертого года обучения занимаются 2 раза в неделю по 2 часа, 144 часа в год из расчёта 36 учебных недель. Обучающиеся пятого года обучения занимаются 2 раза в неделю по 3 часа, 216 часов в год. Продолжительность одного часа занятий 45 минут, в занятиях предусмотрен обязательный 10- минутный перерыв, согласно Сан ПиН.

В группы второго года обучения допускается введение учащихся первого года обучения, прошедших собеседование и имеющих определенные умения и навыки в области электротехники.

Год обучения не является показателем уровня развития компетенций - обучающийся осваивает программу в своем индивидуальном режиме в зависимости от интел-

лектуальных, физических, творческих возможностей, и момент перехода с одного уровня на другой у каждого свой. Все показатели фиксируются в таблицах (приложение 2).

Каждый учащийся ведёт конспект, где отражены правила техники безопасности, основные понятия и определения по теме, схемы устройств для сборки, заполняет таблицу результативности.

Учащиеся могут осваивать содержание программы повторно, если не освоили теоретический материал или не выполнили практические работы по темам за данный учебный год.

Учащиеся, успешно освоившие программу и проявившие отличные знания и практические навыки по выполнению технических работ, переводятся на следующий год обучения.

Общий объем программы составляет 792 часа.

Форма обучения – очная, возможна очная с применением дистанционных технологий.

Формы организации образовательного процесса и виды занятий:

Групповая, индивидуальная.

Теоретические занятия проводятся для всех детей группы, на практических занятиях работа проводится индивидуально с каждым обучающимся. Учащиеся на практических занятиях собирают схемы и после проверки её работоспособности отмечают в таблице результативности баллы.

Следует помнить, что только теоретически и практически насыщенные занятия способны удовлетворить познавательные стремления воспитанников, а, следовательно, и обеспечить сохранность детского объединения.

Цель программы – формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области радиотехники и радиоэлектроники.

Задачи программы:

Образовательные:

- Дать теоретические знания в области радиотехники и радиоэлектроники.
- Привить практические навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ и других технических решений.
- Научить применять методы исследования (например, метод моделирования) и правильно оценивать их возможности на основе соотношения каждого компонента друг с другом в конструировании новых систем.

Развивающие:

- Подвести к самостоятельному конструированию приемной и передающей аппаратуры, усилительной радиоаппаратуры разной степени сложности.
- Развить способность понимать и использовать идеи в изучении определенных областей математики, физики, на основе которых работает радиоэлектронное устройство.

Воспитательные:

- Дать возможность осмысливать процессы, связанные с социальным взаимодействием и принимать этические обязательства по отношению друг другу.

- Способствовать формированию и развитию творческой активности, самостоятельности и целеустремленности обучающихся, быть творцами, искателями, открывателями, охотниками за истиной.

Ожидаемые результаты освоения программы

Предметные: у обучающихся сформируются знания в области электротехники, практические навыки в области электроники, конструирования и настройки сложных приборов, моделей и различных радиотехнических устройств.

Метапредметные: обучающиеся овладеют элементарными основами радиоэлектроники, ее техническими приложениями, научатся творческому подходу к решению технических задач, овладеют необходимыми навыками сотрудничества и общения в коллективе.

Личностные: проявление готовности к самообразованию и самовоспитанию, самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, установка на здоровый образ жизни.

Оценка эффективности реализации программы

Для оценки эффективности освоения обучающимися данной образовательной программы осуществляется текущий контроль в виде проведения контрольных занятий в форме зачета, самостоятельных работ и других форм контроля по пройденным темам. Промежуточная и итоговая аттестация проводится в соответствии с «Положением о системе оценок, форм, порядке и периодичности промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБУДО «ДЮЦ» в форме защиты рефератов, индивидуальных проектов по созданию новых приборов, защиты изобретательских и рационализаторских предложений и проектов, участия в городском, областном конкурсах юных радиолюбителей, участия в научно-практических конференциях НОУ, и других мероприятиях.

Отзывы родителей обучающихся, также являются показателями эффективности освоения программы.

Результаты мониторинга фиксируются в диагностических картах (таблицах).

По результатам прохождения итоговой аттестации может выдаваться документ об освоении дополнительной общеобразовательной программы с указанием общего количества часов.

Комплекс организационно-педагогических условий

Учебный план

Показатель	1год обучения	2год обучения	3год обучения	4год обучения	5год обучения
Количество учебных недель в год	36	36	36	36	36

Количество раз в неделю	2	2	2	2	3
Продолжительность занятия, часы	2	2	2	2	2
Количество часов в неделю	4	4	4	4	6
Количество часов в год	144	144	144	144	216
Общее количество часов по программе	792 часа				

Учебно-тематический план 1 год обучения

Тема	Количество часов			Прогнозируемые результаты Формы аттестации/контроля
	всего	теория	практика	
Вводное занятие	2	1	1	Обзор основных понятий, правила поведения, техника безопасности тренинг по т/б
<u>Раздел 1. Электрическая цепь</u>	36	6	30	
1.1 Источники электрического тока	4	1	3	Ознакомление с источниками электрического тока викторина
1.2 Составление электрических цепей	8	1	7	Научить последовательным, параллельным соединениям практическая работа
1.3 Электромеханические приборы	8	2	6	Ознакомление со звонком и зуммером самостоятельная работа
1.4 Потребители электрической энергии	8	1	7	Ознакомление с приборами - потребителями энергии в быту
1.5 Тепловые и химические машины	8	1	7	Ознакомление с реостатом зачет
<u>Раздел 2. Электрический ток</u>	48	12	36	
2.1 Понятие об электрических измерениях	6	2	4	Познакомить с основными электрическими параметрами самостоятельная работа

2.2 Электрическое сопротивление и проводимость	8	2	6	Ознакомление с резистором и проводимостью
2.3 Электрическое поле и напряжение	8	2	6	Ознакомление с электрическим полем и напряжением зачет
2.4 Электрическая емкость	8	2	6	Ознакомление с конденсатором и его единицами измерения
2.5 Работа и мощность	8	2	6	Познакомить с расчетами мощности и работы приборов самостоятельная работа
2.6 Тепловое и химическое действие тока	10	2	8	Выполнять расчеты с главными параметрами викторина
Раздел 3. Электромагнетизм	32	8	24	
3.1 Магнитное поле	2	1	1	Ознакомить с магнитным полем, научить определять его
3.2 Электромагниты и их применение	6	1	5	Познакомить с изготовлением катушек для электромагнитов самостоятельная работа
3.3 Принцип действия электродвигателя	6	2	4	Познакомить с правилом левой руки
3.4 Электромагнитная индукция	6	1	5	Ознакомить с принципами возникновения индукции зачет
3.5 Самоиндукция	6	1	5	Научить определять магнитный поток
3.6 Принцип работы трансформатора	4	1	3	Познакомить с основными принципами трансформации практическая работа
3.7 Принцип передачи электрической энергии	2	1	1	Научить рассчитывать обмотки трансформатора самостоятельная работа
Раздел 4. Конкурсы, промежуточная аттестация и консультации	18	6	8	Участие в районных, городских и областных соревнованиях
Раздел 5. Экскурсии	6	2	4	Познакомить с производством радиоаппаратуры
Заключительное занятие	2	1	1	Подведение итогов, подсчет баллов и награждение победителей
Итого	144	34	110	

Содержание программы 1 год обучения

1. Вводное занятие.

Обзор основных понятий. Достижения науки и техники в области автоматизации, электроники и электротехники. Основные условные обозначения. Техника безопасности.

2. Электрическая цепь.

Теория. Источники электрического тока. Основные типы назначения. Условные обозначения элементов на схемах. Потребители электрической энергии. Основные типы и назначения (тепловые, химические и электромеханические машины и приборы).

Практические работы

Составление электрических цепей (параллельное, последовательное и смешанное соединение). Монтаж схемы светофора, схемы со звонком, зуммером и реостатом на монтажных платах, сборка электрических схем.

3. Электрический ток.

Теория. Понятие об электрических измерениях. Электрическое сопротивление и проводимость. Классификация и виды резисторов. Электрическое поле, напряжение. Электропроводность веществ. Электрическая емкость. Зависимость силы тока от сопротивления и напряжения. Работа и мощность электрического тока. Тепловое и химическое действие тока.

Практические работы:

Составление электрических цепей (параллельное, последовательное и смешанное соединение) с использованием резисторов и конденсаторов. Сборка экспериментальных схем.

4. Электромагнетизм.

Теория. Магнитное поле электрического тока. Электромагниты и их применение в технике, медицине и быту. Принцип действия электродвигателя, электромагнитная индукция и самоиндукция. Принцип работы трансформатора.

Практические работы:

Монтаж на экспериментальных платах простейшего электродвигателя, телеграфного аппарата, звонка. Сборка электрических схем на монтажной плате, поиск простейших неисправностей.

5. Конкурсы, промежуточная аттестация и консультации.

Проведение конкурсов в группе, районе, городе. Подготовка к конкурсам. Проведение промежуточной аттестации согласно графику. Оформление документации, проверка работоспособности электронных устройств, доработка схем на монтажных платах, проверка домашнего задания.

6. Экскурсии.

Посещение высших учебных заведений. Посещение электронных лабораторий и цехов. Посещение ателье по ремонту радиоаппаратуры.

7. Заключительное занятие.

Подведение итогов, подсчет баллов и награждение победителей конкурсных мероприятий.

Результаты освоения программы первого года обучения

Предметные: у обучающихся сформируются знания в области электротехники, практические навыки по сборке и правильному пониманию электрических схем, настройки приборов связанных с электромагнетизмом, моделей для подготовки к техническим выставкам и конкурсам.

Метапредметные: обучающиеся овладеют элементарными основами электротехники, ее техническими приложениями, научатся творческому подходу к решению технических задач, овладеют необходимыми навыками сотрудничества и общения в коллективе.

Личностные: готовность к самообразованию и самовоспитанию, проявления самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, установка на здоровый образ жизни.

Учебно-тематический план 2год обучения

Тема	Количество часов			Прогнозируемые результаты Формы аттестации/контроля
	всего	теория	практика	
Вводное занятие	2	1	1	Обзор основных понятий, правила поведения, техника безопасности тренинг по т/б
<u>Раздел 1. Измерительные приборы</u>	12	4	8	
1.1 Классификация измерительных приборов	2	1	1	Ознакомить с измерительными приборами
1.2 Подключение измерительных приборов	4	1	3	Научить правильно пользоваться измерительной техникой самостоятельная работа
1.3 Измерение электрических цепей	6	2	4	Научить делать простейшие измерения в электрических цепях викторина
<u>Раздел 2. Основы электротехники</u>	40	14	26	
2.1 Понятие о строении вещества	2	1	1	Ознакомить с атомно-молекулярной теорией практическая работа
2.2 Электрический ток	6	2	4	Ознакомить с носителями электрического тока самостоятельная работа
2.3 Постоянный ток	6	2	4	Познакомить с устройствами получения и преобразования зачет

2.4 Полупроводники	8	3	5	Ознакомить со сверхпроводимостью самостоятельная работа
2.5 Законы для электрических цепей	4	2	2	Научить пользоваться тремя основными единицами зачет
2.6 Подключение нагрузки в электрических цепях	8	2	6	Научить практически использовать Подключение приборов викторина
2.7 Переменный ток	6	2	4	Ознакомить с основными понятиями выработки тока самостоятельная работа
Раздел 3. Введение в электронику	64	14	50	
3.1 Классификация радиокомпонентов в схемах	2	1	1	Ознакомить с основными комплектующими в электронике практическая работа
3.2 Блок схемы электронных устройств	2	1	1	Научить составлять блок схемы электронных устройств самостоятельная работа
3.3 Схемы электронных устройств	20	2	18	Научить практически собирать электронные схемы практическая работа
3.4 Полупроводники и их применение	6	3	3	Ознакомить с п-р-п и р-п-р переходами, их классификация зачет
3.5 Источники питания радиоаппаратуры	4	2	2	Научить правильно выбирать схемы для питания устройств самостоятельная работа
3.6 Транзисторы и их применение	8	2	6	Ознакомить с понятием дырочной и электронной проводимости зачет
3.7 Схемы включения и основные параметры	20	2	18	Научить собирать схемы простейших устройств практическая работа
3.8 Электронные компоненты	2	1	1	Ознакомить с различными радиокомплектующими самостоятельная работа
Раздел 4. Конкурсы, промежуточная аттестация и консультации	18	6 6	6	Участие в районных, городских и областных соревнованиях
Раздел 5. Экскурсии	6	2	4	Познакомить с производством радиоаппаратуры
Заключительное занятие	2	1	1	Подведение итогов, подсчет баллов и награждение победителей
Итого:	144	48	96	

Содержание программы 2 год обучения

1. Вводное занятие

Теория. Обзор основных понятий. Достижения науки и техники в области автоматике, электроники и электротехники. Основные условные обозначения радиоэлементов Техника безопасности.

2. Основы электротехники.

Теория. Понятие о строении вещества. Электрические заряды их взаимодействие. Электрический ток. Проводники и изоляторы. Полупроводники, электрическая емкость. Единицы измерения. Конденсаторы и их применение. Электрическое сопротивление. Напряжение цепи. Последовательное, параллельное и смешанное соединение нагрузки и источников тока. Закон Ома для участка и всей цепи. Тепловое действие тока. Электромагнитные свойства тока. Магнитное поле. Движение проводника с током в магнитном поле. Понятие о переменном токе. Преобразование переменного тока в постоянный.

Практические работы

Монтаж деталей по принципиальным схемам на монтажных платах, сборка электрических схем.

1. Измерительные приборы.

Теория. Понятие об электрических измерениях. Назначение и классификация электроизмерительных приборов.

Практические работы:

Изготовление демонстрационного вольтметра электромагнитной системы. Применение и подключение электроизмерительных приборов.

4. Введение в электронику.

Теория. Резисторы, конденсаторы, диоды. Система сокращенного обозначения номинальных значений. Блок схемы и структурные схемы электронных устройств. Полупроводники и их свойства. Диоды и их применение. Биполярные транзисторы и, схемы включения и основные параметры.

Практические работы:

Монтаж на экспериментальных платах простейших электронных устройств из готовых деталей на панельках. Пайка электронных устройств на монтажной плате, поиск простейших неисправностей.

5. Конкурсы, промежуточная аттестация и консультации.

Проведение конкурсов в группе, районе, городе. Подготовка к конкурсам. Проведение промежуточной аттестации согласно графику. Оформление документации, проверка работоспособности электронных устройств, доработка схем на монтажных платах, проверка домашнего задания.

6. Экскурсии.

Посещение высших учебных заведений. Посещение электронных лабораторий и цехов. Посещение ателье по ремонту радиоаппаратуры.

7. Заключительное занятие. Подведение итогов, подсчет баллов и награждение победителей конкурсных мероприятий.

Результаты освоения программы второго года обучения

Предметные: у обучающихся формируются знания в области электротехники, электроники и практические навыки в области сборки электронных схем на монтажных и беспаячных платах, настройка простых приборов, моделей и различных радиотехнических устройств.

Метапредметные: обучающиеся овладеют основами радиоэлектроники, ее техническими приложениями, научатся творческому подходу к решению технических задач, овладеют необходимыми навыками сотрудничества и общения в коллективе.

Личностные: готовность к самообразованию и самовоспитанию, проявления самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, установка на здоровый образ жизни.

Учебно-тематический план 3 год обучения

Тема	Количество часов			Прогнозируемые результаты Формы аттестации/контроля
	всего	теория	практика	
Вводное занятие	2	1	1	Обзор основных понятий, правила поведения, техника безопасности тренинг по т/б
Раздел 1. Твоя мастерская	36	12	24	
1.1 Организация рабочего места и необходимых инструментов	2	1	1	Ознакомить с необходимыми инструментами и материалами
1.2 Сетевые фильтры для питания радиоаппаратуры	2	1	1	Ознакомить с безопасностью пользования электрооборудования самостоятельная работа
1.3 Регуляторы мощности для паяльника	4	1	3	Научить пользоваться регуляторами мощности зачет
1.4 Простые измерительные приборы и пробники	10	2	8	Ознакомить со схемами пробников и измерительных приборов викторина
1.5 Источники питания радиоаппаратуры	8	2	6	Ознакомить с выбором универсального блока питания

				самостоятельная работа
1.6 Измерительные устройства	4	2	2	Ознакомить с различными измерительными устройствами
1.7 Устройства автоматики и бытовой техники	4	2	2	Научить пользоваться автоматическими устройствами самостоятельная работа
1.8 Научная организация труда и безопасности в работе	2	1	1	Ознакомить с правильной организацией рабочего места
Раздел 2. Интегральные микросхемы	54	12	42	
2.1 Классификация, типы и обозначения на схемах	2	1	1	Ознакомить с понятием микросхема и их виды практическая работа
2.2 Логические элементы	6	2	4	Ознакомить с логикой двоичного кода самостоятельная работа
2.3 Элементы коммутации	2	1	1	Научить пользоваться различными элементами коммутации в схемах викторина
2.4 Цифровые микросхемы	24	4	20	Ознакомить какие элементы определяют логику построения практическая работа
2.5 Аналоговые микросхемы	10	2	8	Ознакомить какие элементы составляют готовые блоки практическая работа
2.6 Контроллеры и их применение	10	2	8	Ознакомить с использованием блоков электронной памяти самостоятельная работа
Раздел 3. Радио конструирование	26	6	20	
3.1 Принципиальная схема устройств	2	1	1	Ознакомить с составлением электронных схем устройств практическая работа
3.2 Расстановка радиокомпонентов на печатной плате	10	2	8	Научить правильно расставлять детали на плоскости самостоятельная работа
3.3 Изготовление печатных плат	10	2	8	Ознакомить с различными способами изготовления платы самостоятельная работа
3.4 Внешний вид и конструкция	4	1	3	Научить построению внешнего вида прибора на компьютере практическая работа
Раздел 4. Конкурсы, промежуточная аттестация и консультации	18	6	6	Участие в районных, городских и областных соревнованиях
Раздел 5. Экскурсии	6	2	4	Познакомить с производством радиоаппаратуры
Заключительное занятие	2	1	1	Подведение итогов, подсчет баллов и награждение победителей
Итого:	144	61	155	

Содержание программы 3год обучения

1. Вводное занятие.

Радиотехника – основа радиоэлектроники. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительной аппаратурой и паяльниками.

2. Твоя мастерская.

Теория. Рабочий стол, инструменты, материалы. Необходимые материалы и приемы монтажа. Коммутационные устройства и измерительная техника первой необходимости. Макетная панель, печатный монтаж. О мерах предосторожности при монтаже радиодеталей

Практические работы:

Правильное использование инструмента, научись паять. Сборка пробников, приборов для измерения параметров радиокомпонентов.

Использование справочной литературы. Химические реакции и растворы для травления плат, изготовление печатных плат.

3. Интегральные микросхемы.

Теория. Классификация, типы и обозначения на схемах. Логические элементы, элементы коммутации. Аналоговые микросхемы. Цифровые микросхемы.

Практические работы:

Сборка простейших устройств на микросхемах. Пайка генератора, триггера, кодового замка, цветодинамической установки.

4. Радиоконструирование.

Теория. Выбор схемы прибора планируемых для конструирования. Разбор по принципиальной схеме работы устройства. Возможные упрощения, дополнения и изменения. Выбор способа монтажа. Технология изготовления печатных плат. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция корпуса.

Практические работы:

Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов радиокомпонентов. Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка платы и изготовление печатной платы. Монтаж и измерение режимов работы. Сборка устройства и оформление технической документации.

5. Конкурсы, промежуточная аттестация и консультации.

Проведение конкурсов в группе, районе, городе. Подготовка к конкурсам. Проведение промежуточной аттестации согласно графику. Оформление документации, проверка работоспособности электронных устройств, доработка схем на печатных платах, проверка домашнего задания.

6. Экскурсии.

Посещение высших учебных заведений. Посещение электронных лабораторий и цехов. Посещение ателье по ремонту радиоаппаратуры.

7. Заключительное занятие.

Защита законченных радиотехнических устройств. Подведение итогов, награждение победителей.

Результаты освоения программы третьего года обучения

Предметные: у обучающихся сформируются знания в области электроники и ознакомление с микросхемами. Правильное использование инструмента, практи-

ческие навыки с паяльником и использование флюсов, разработка и сборка приборов и различных радиотехнических устройств.

Метапредметные: обучающиеся овладеют элементарными основами радиоэлектроники, ее техническими приложениями, научатся творческому подходу к решению технических задач, овладеют необходимыми навыками сотрудничества и общения в коллективе.

Личностные: готовность к самообразованию и самовоспитанию, проявления самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, установка на здоровый образ жизни.

Учебно-тематический план 4 год обучения

Тема	Количество часов			Прогнозируемые результаты Формы аттестации/контроля
	всего	теория	практика	
Вводное занятие	2	1	1	Обзор основных понятий, правила поведения, техника безопасности тренинг по т/б
Раздел 1. Автоматические устройства	32	6	26	
1.1 Использование автоматических устройств	4	1	3	Ознакомить с понятием автоматических устройств практическая работа
1.2 Принцип работы	4	1	3	Научить пользоваться различными блоками автоматических узлов зачет
1.3 Составление схем автоматических устройств	12	2	10	Научить правильно использовать элементы автоматике викторина
1.4 Наладка автоматического устройства	12	2	10	Ознакомить с пуско-наладочными работами практическая работа
Раздел 2. Разработка и конструирование УДП	42	8	34	
2.1 Использование учебно-демонстрационных приборов	6	2	4	Ознакомить с применением УДП в быту и производстве практическая работа

2.2 Конструирование приборов с применением электроники	12	2	10	Ознакомить с датчиками и приборами реагирования в среде зачет
2.3 Конструирование приборов на микросхемах	12	2	10	Научить использовать микросхемы в конструировании УДП зачет
2.4 Конструирование приборов с использованием контроллеров	12	2	10	Ознакомить с современной базой контроллеров зачет
Раздел 3. Конструирование радиотехнических устройств	44	13	31	
3.1 Выбор схемы устройства для конструирования	2	1	1	Ознакомить с конструкторскими программами викторина
3.2 Построение принципиальной схемы устройства	4	1	3	Научить выбирать схему для разрабатываемого устройства практическая работа
3.3 Выбор способа монтажа и разработка печатной платы	4	1	3	Ознакомить с основными этапами построения печатной платы практическая работа
3.4 Компоновка и монтаж деталей на печатной плате	6	1	5	Научить производить монтаж на печатной плате практическая работа
3.5 Изготовление платы и распайка радиокомпонентов	6	3	3	Ознакомить с основными моментами размещения деталей практическая работа
3.6 Настройка устройства и проверка режимов работы блоков конструкции	10	2	8	Научить применять измерительную технику зачет
3.7 Изготовление корпуса радиотехнического устройства	4	1	3	Ознакомить с изготовлением корпуса из разных материалов зачет
3.8 Изготовление устройства для демонстрации	6	2	4	Ознакомить с правильным размещением готовых блоков зачет
3.9 Разработка документации и мер безопасности готового изделия	2	1	1	Научить оформлению документации на устройство
Раздел 4. Конкурсы, промежуточная аттестация и консультации	18	6	6	Участие в районных, городских и областных соревнованиях
Раздел 5. Экскурсии	6	2	4	Познакомить с производством радиоаппаратуры
Заключительное занятие	2	1	1	Подведение итогов, подсчет баллов и награждение победителей
Итого:	144	68	148	

Содержание программы 4год обучения

1. Вводное занятие

Теория. Радиотехника – основа радиоэлектроники. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительной аппаратурой и паяльниками.

2. Автоматические устройства.

Теория. Принципиальная схема автоматического устройства, принцип работы, возможные дополнения и изменения. Работа с монтажной платой, размещение деталей и наладка готового устройства.

Практические работы:

Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка платы и изготовление печатной платы. Монтаж и измерение режимов работы.

3.Разработка и конструирование УДП.

Теория. Подбор принципиальной схемы учебно-демонстрационного пособия, технология изготовления. Внешний вид и конструкция устройства. Актуальность применение УДП для проведения практических занятий.

Практические работы:

Разработка принципиальной схемы учебно-демонстрационного пособия, монтаж и изготовление корпуса.

4.Конструирование радиотехнических устройств.

Теория. Выбор схемы прибора планируемых для конструирования. Разбор по принципиальной схеме работы устройства. Возможные упрощения, дополнения и изменения. Выбор способа монтажа. Технология изготовления печатных плат. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция корпуса.

Практические работы:

Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов радиокомпонентов. Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка платы и изготовление печатной платы. Монтаж и измерение режимов работы. Сборка устройства и оформление технической документации.

5.Конкурсы и консультации.

Проведение конкурсов в группе, районе, городе. Подготовка к конкурсам. Проведение промежуточной аттестации согласно графику. Оформление документации, проверка работоспособности электронных устройств, доработка схем на печатных платах, проверка домашнего задания.

6.Экскурсии.

Посещение высших учебных заведений. Посещение электронных лабораторий и цехов. Посещение ателье по ремонту радиоаппаратуры.

7.Заключительное занятие.

Защита законченных радиотехнических устройств. Подведение итогов, награждение победителей.

Результаты освоения программы четвертого года обучения

Предметные: у обучающихся формируются знания в области радиотехники, практические навыки в области электроники, конструирования и настройки сложных приборов, моделей и различных радиотехнических устройств.

Метапредметные: обучающиеся овладеют основами радиоэлектроники, ее техническими приложениями, научатся творческому подходу к решению технических задач, овладеют необходимыми навыками сотрудничества и общения в коллективе.

Личностные: готовность к самообразованию и самоопределению, проявления самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, ориентация на выбор профессии, установка на здоровый образ жизни.

Учебно-тематический план 5 год обучения

Тема	Количество часов			Прогнозируемые результаты Формы аттестации/контроля
	всего	теория	практика	
Вводное занятие	3	2	1	Обзор основных понятий, правила поведения, техника безопасности тренинг по т/б
Раздел 1. Основы программирования	48	12	30	
1.1 Системы счисления и структура ЭВМ	9	3	6	Ознакомить с понятием логическая система исчисления
1.2 Элементы теории информатики и узлы цифровой техники	9	3	6	Научить пользоваться различными логическими схемами
1.3 Составление схем на цифровых интегральных микросхемах	12	3	9	Научить собирать триггеры, шифраторы, сумматоры и регистрами. Викторина
1.4 Наладка автоматического устройства	18	3	15	Ознакомить с пуско-наладочными работами Практическая работа
Раздел 2. Разработка и конструирование приборов и изделий с использованием контроллера arduino	63	9	36	
2.1 Использование учебно-демонстрационных приборов	6	3	3	Ознакомить с применением вычислительных устройств в быту и

				производстве. Практическая работа.
2.2 Конструирование приборов дискретного действия с применением электроники	18	6	12	Анализ работы и изготовление однотактных автоматов и других электронных устройств зачет
2.3 Конструирование приборов непрерывного действия на микросхемах	18	6	12	Научить использовать микросхемы в конструировании вычислительных устройств зачет
2.4 Конструирование приборов с использованием контроллеров	21	9	12	Ознакомить с современной базой контроллеров и их применение. Зачет
Раздел 3. Конструирование радиоэлектронных устройств	75	15	60	
3.1 Схемы цифровых автоматов для конструирования	6	3	3	Ознакомить с конструкторскими программами викторина
3.2 Устройства первичного преобразования информации	9	3	6	Научить выбирать схему для разрабатываемого устройства практическая работа
3.3 Выбор способа монтажа и разработка печатной платы	9	3	6	Ознакомить с основными этапами построения печатной платы практическая работа
3.4 Компоновка и монтаж деталей на печатной плате	15	6	9	Научить производить монтаж на печатной плате практическая работа
3.5 Изготовление платы и распайка радиокомпонентов	12	3	9	Ознакомить с основными моментами размещения деталей практическая работа
3.6 Настройка устройства и проверка режимов работы блоков конструкции	12	3	9	Научить применять измерительную технику зачет
3.7 Изготовление корпуса устройства	12	3	9	Ознакомить с изготовлением корпуса из разных материалов зачет
3.8 Изготовление автоматического устройства для демонстрации	12	3	9	Ознакомить с правильным размещением готовых блоков зачет
3.9 Микропроцессоры и микропроцессорные системы	6	3	3	Научить оформлению документации на устройство
Раздел 4. Конкурсы, промежуточная, итоговая аттестация и консультации	18	6 3+3	6	Участие в районных, городских и областных соревнованиях
Раздел 5. Экскурсии	6	2	4	Познакомить с производством радиоаппаратуры
Заключительное занятие	3	2	1	Подведение итогов, подсчет баллов и награждение победителей
Итого:	216	68	148	

Содержание программы 5 год обучения

1. Вводное занятие

Теория. Основы вычислительной техники. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительной аппаратурой и паяльниками.

2. Основы программирования.

Теория. Принципиальная схема автоматического устройства, принцип работы, возможные дополнения и изменения. Работа с монтажной платой, размещение деталей и наладка готового устройства.

Практические работы:

Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка платы и изготовление печатной платы. Монтаж и измерение режимов работы.

3. Разработка и конструирование приборов и изделий с использованием контроллера arduino.

Теория. Подбор принципиальной схемы учебно-демонстрационного пособия, технология изготовления. Внешний вид и конструкция устройства. Актуальность применения УДП для проведения практических занятий.

Практические работы:

Разработка принципиальной схемы учебно-демонстрационного пособия, монтаж и изготовление корпуса.

4. Конструирование радиоэлектронных устройств.

Теория. Выбор схемы прибора для конструирования. Разбор по принципиальной схеме работы устройства. Возможные упрощения, дополнения и изменения. Выбор способа монтажа. Изготовление печатных плат. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция устройства.

Практические работы:

Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов радиокомпонентов с использованием компьютера. Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка с использованием тестера. Разметка платы и изготовление печатной платы. Монтаж и измерение режимов работы. Сборка устройства и оформление технической документации.

5. Конкурсы, промежуточная, итоговая аттестация и консультации.

Проведение конкурсов в группе, районе, городе. Подготовка к конкурсам. Проведение промежуточной и итоговой аттестации согласно графику, выдача удостоверения о прохождении учебы. Оформление документации, проверка работоспособности электронных устройств, доработка схем на печатных платах, проверка домашнего задания.

6. Экскурсии.

Проведение конкурсов в группе, районе, городе. Подготовка к конкурсам, оформление документации, проверка работоспособности электронных устройств.

6. Экскурсии.

Посещение высших учебных заведений. Посещение электронных лабораторий и цехов. Посещение ателье по ремонту радиоаппаратуры.

7. Заключительное занятие.

Защита законченных радиотехнических устройств. Подведение итогов, награждение победителей.

Результаты освоения программы пятого года обучения

Предметные: у обучающихся формируются знания в области электротехники, радиотехники, практические навыки в области электроники, конструирования и настройки сложных приборов, моделей и различных радиотехнических устройств.

Метапредметные: обучающиеся овладеют основами радиоэлектроники, ее техническими приложениями, научатся творческому подходу к решению технических задач, овладеют необходимыми навыками сотрудничества и общения в коллективе.

Личностные: готовность к самообразованию и самоопределению, проявления самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, ориентация на выбор профессии, установка на здоровый образ жизни.

- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

Методическое обеспечение программы

Наименование раздела (учебного плана)	Формы организации УВП (учебно-воспитательного процесса)	Формы организации деятельности обучающихся	Методы	Дидактический комплекс оборудования	Формы подведения итогов по разделу (теме)
Первый год обучения					
Электрическая цепь	Интегрированная	Индивидуальная	Практическая работа, лекция	Конструкторы, таблицы, схемы, видеоматериалы	Зачет
Электрический ток	Интегрированная	Индивидуальная	Демонстрация, беседа, опыты	Конструкторы, таблицы, схемы, учебные пособия	Тестирование
Электромагнетизм	Интегрированная	Индивидуальная	Объяснение, опыты, упражнения	Конструкторы, таблицы, схемы, учебные пособия	Зачет, викторина
Второй год обучения					
Измерительные приборы	Интегрированная	Индивидуальная работа в парах переменного состава	Иллюстрация, демонстрация, опыты	Схемы, учебные пособия, раздаточный материал	Тестирование
Основы электротехники	Интегрированная	Индивидуальная	Лекция, практическая работа, упражнения	Схемы, учебные пособия, конструкторы	Зачет

Введение в электронику	Интегрированная	Индивидуальная	Беседа, объяснение, иллюстрация, практическая работа	Схемы, видеоматериалы, карточки с заданиями, учебная литература	Сдача контрольных нормативов
Третий год обучения					
Твоя мастерская	Интегрированная	Межгрупповая, индивидуальная	Объяснение, демонстрация, практическая работа	Схемы, модели, видеоматериалы, раздаточный материал	Тестирование, открытое занятие
Интегральные микросхемы	Интегрированная	Индивидуальная	Лекция, иллюстрация, практическая работа	Схемы, модели, учебная литература	Соревнование, зачет
Радио конструирование	Интегрированная	Индивидуальная работа в парах	Объяснение, демонстрация, опыты, дискуссия	Видеоматериалы, раздаточный материал, методические рекомендации	Творческая работа, участие в выставке
Четвертый год обучения					
Автоматические устройства	Интегрированная	Индивидуальная	Объяснение, иллюстрация, опыты, упражнения	Видеоматериалы, карточки, учебная литература	Показательное выступление
Разработка и конструирование УДП	Интегрированная	Индивидуальная работа в парах переменного состава	Объяснение, дискуссия, практическая работа, исследование	Схемы, учебная литература, методические рекомендации	Участие в выставке, конкурсе
Конструирование радиотехнических устройств	Интегрированная	Индивидуальная работа в парах постоянного состава	Объяснение, дискуссия, исследование	Модели, схемы, методические рекомендации	Показательное выступление
Пятый год обучения					
Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	Интегрированная	Индивидуальная	Объяснение, иллюстрация, опыты, упражнения	Видеоматериалы, карточки, учебная литература	Показательное выступление
Логические переменные и конструкции	Интегрированная	Индивидуальная работа в парах переменного состава	Объяснение, дискуссия, практическая работа, исследование	Схемы, учебная литература, методические рекомендации	Участие в выставке, конкурсе

Конструирование радиотехнических устройств	Интегрированная	Индивидуальная работа в парах постоянного состава	Объяснение, дискуссия, практическая работа, исследование	Модели, схемы, методические рекомендации	Творческая работа, участие в выставке
--	-----------------	---	--	--	---------------------------------------

Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса

№	Наименование оборудования	Количество единиц
Печатные пособия		
	Учебное пособие «МАЮР»	1
Технические средства обучения		
	телевизор	1 шт
	Компьютер обучающий	2 шт
	Проектор	1 шт
	Экран проекторный	1 шт
Учебно-практическое (учебно-лабораторное, специальное, инструменты и т. п.) оборудование		
	раздаточные платы	12
	паяльные станции	8
	Скомплектованные наборы радиодеталей и схем	25
	Конструктор металлический	6
	принтер	1
	Конструктор EV3	1
Мебель		
	шкафы для метод. и дид. материала	7 шт.

	Витражи для кубков и экспонатов	2
	учебные столы	8
	стулья	29
	тумбочка 1шт	1
	компьютерные столы 2шт	2
	Стол паяльный с вытяжкой	4
Дидактические материалы		
	технологические карты	1

Список литературы для педагога

1. Алексеев В.Е. «Организация технического творчества учащихся». – Москва. «Высшая школа», 1984.
2. Альтшуллер Г.С. «Алгоритм изображения». – Москва: Московский рабочий, 1973.
3. Антонов А.В. «Психология изобретательского творчества». – Киев: «Высшая школа», 1978.
4. Бирюков С. «Устройства на микросхемах». – Москва: «Солон-Р», 1999.
5. Бирюков С. «Устройства на микросхемах». – Москва: «Солон-Р», 2009.
6. Борисов В.Г. «Радиотехнический кружок и его работа». – Москва: «Радио и связь», 1983.
7. Борисов В.Г. «Юный радиолобитель». – Москва: Радио и связь, 1986.
8. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования», – Москва: «Просвещение», 1990.
9. Вальдгард С.Л. «Занимательная электроника». – Москва: «Профтехиздат», 1961.
10. Виноградов Ю.А. «Радиолобителю-конструктору». – Москва: «ДМК», 1999.
11. Галакузова М.А., Комский Д.М. «Первые шаги в электротехнику». – Москва: «Просвещение», 1985.
12. Евсеев А. «Полезные схемы для радиолобителей». – Москва: «Солон-Р», 1999.
13. Иванов Б.С. «Энциклопедия начинающего радиолобителя». – Москва: «Патриот», 1992.
14. Иванов Б.С. «Электронные самоделки». – Москва: «Просвещение», 1993.
15. Лабораторные работы к дополнительной общеобразовательной программе «Элементы автоматики»: методические рекомендации/ М-во образования и науки Челяб. Обл., Муницип. Автоном. Учреждение доп. Образования детей Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска; [сост.: Смолин Н.М., Рождественская И.Н.]. – Челябинск: Взгляд, 2013. – 68 с.
16. Мосягин В.В. «Юному радиолобителю для прочтения с паяльником». Выпуск №17, 2003.
17. Скворень Р. «Электроника шаг за шагом». – Москва: Детская литература», 1991.

18. Столяров Ю.С. «Техническое творчество школьников». – Москва: «Педагогика», 1984.

19. Технологическое образование школьников в условиях инновационного развития педагогики: сборник статей и материалов научно-методического семинара/ [редкол.: Рождественская И.Н., Лямцева Е.В., Ромашкова Л.Л.]. – Челябинск: Взгляд, 2014. – 136 с.

20. Шпаковский В.О. «Для тех, кто любит мастерить». – Москва: «Промсвещение», 1990.

Интернет-источники:

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал.

Список литературы для обучающихся

1. Борисов В.Г. «Юный радиолюбитель». – Москва: Радио и связь, 1986.

Вальдгард С.Л. «Занимательная электроника». – Москва: «Профтехиздат», 1961

2. Мосягин В.В. «Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником». Выпуск №17, 2003.

3. Скворень Р. «Электроника шаг за шагом». – Москва: Детская литература», 1999

4. Бирюков С. «Устройства на микросхемах». – Москва: «Солон-Р», 1999.

5. Бирюков С. «Устройства на микросхемах». – Москва: «Солон-Р», 2009.

Интернет-источники:

1. <http://arduino-projects.ru/> *Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.*
2. <http://cxem.net> *Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.*

Приложение 2

Регистрация о прохождении учёбы (результативность – количество попыток, качество и тд)

Курс	Уровень	Схема	Кол-во попыток сборки	Баллы	Для заметок

Приложение 3

Регистрация о прохождении учёбы

Курс	Степень	Баллы	Поощрения	Для заметок
Первый	Первая		Аттестация, перевод на вторую степень	