

**Частное учреждение образовательная организация
дополнительного профессионального образования
«Центр повышения квалификации «Образовательные технологии»»**

УТВЕРЖДЕНО

Педагогическим советом

Протокол № 8 от 01.03.2017

Директор ЧУООДПО «Центр повышения
квалификации «Образовательные технологии»,

председатель Педагогического совета

 Н.С. Соляникова



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

«ИКТ в системе дополнительного образования детей». Модуль «Методика преподавания радиоэлектроники в рамках направления «Робототехника»»

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «ИКТ в системе дополнительного образования детей». Модуль «Методика преподавания радиоэлектроники в рамках направления «Робототехника»

I. Введение

Радиотехника – область науки, исследующая генерацию, излучение и прием электромагнитных колебаний и волн радиочастотного диапазона, а также область техники, занимающаяся разработкой, изготовлением и применением устройств и систем, генерирующих, излучающих и принимающих электромагнитные колебания и волны радиочастотного диапазона. Электроника - область научного знания, изучающая физические основы радиотехники. В процессе развития электроники произошла ее специализация по диапазону используемых волн и другим свойствам. Слияние двух областей наук привело к появлению нового направления – радиоэлектроники. Сегодня радиоэлектроника лежит в основе современного направления «Робототехники».

Изучению вопросов прикладного использования законов физики в области радиоэлектроники уделяется в учебниках по современным меркам недостаточно внимания. Однако можно с уверенностью сказать, что учащиеся, ознакомившись с содержанием материала по электродинамике, не будут иметь достаточное представление об основных принципах работы современной электронной техники. Электроника не стоит на месте. Сегодня появилось огромное количество новых бытовых приборов, работающих на новых принципах. Робототехника также основана на использовании знаний законов и принципов радиоэлектроники.

Расширение и углубление знаний по электронике осуществляется большинством учащихся, как правило, на уровне самообразования. Школьники, интересующиеся этим предметом, ищут нужную им информацию в журналах, научно-популярных книжках.

Введение дополнительной образовательной программы «Радиоэлектроника» в рамках направления «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных, а также будет способствовать расширению кругозора детей, развитию их мышления, формированию познавательного интереса и накоплению политехнических знаний.

Направленность программы – научно-техническая. Программа **направлена** на подготовку преподавателей для организации урочной, внеурочной деятельности и дополнительного образования с использованием современных образовательных технологий для ведения занятий радиоэлектроники в рамках направления «робототехника».

Актуальность программы «Радиоэлектроника» в рамках направления «Робототехника» обусловлена тем фактом, что те или иные базовые и ресурсные наборы дают ограниченные возможности для инженерного творчества учащихся. Чтобы расширить возможности, нужно уметь самостоятельно разработать и создать тот или иной радиотехнический элемент или блок. Для этого необходимо уметь рассчитывать, проектировать и создавать платы и блоки.

Средства обучения обеспечивают слушателям курса возможность приобрести опыт практической деятельности и методики обучения работы с реальными электрическими цепями и электронными приборами, а также электроизмерительными приборами, лабораторным и паяльным оборудованием.

Необходимый учебный материал дает возможность слушателям плодотворно заниматься педагогической и конструкторской деятельностью в рамках направления робототехники и радиоэлектронных систем.

Цель обучения: формирование компетентности педагогических работников образовательных учреждений в области методики преподавания Начальное обучение педагогов методике преподавания радиоэлектроники в направлении «Робототехника» как с учебными наборами так и с дискретными электронными компонентами.

Задачи курса:

- знакомство слушателей с электротехническим конструктором «Знаток»;
- обучение работе с дискретными электронными компонентами;
- знакомство с простейшими элементами аналоговой автоматики;
- обучение печатному монтажу плат.

Ожидаемые результаты: в результате освоения программы слушатели будут

Знать:

- принципы прототипирования электронных устройств на безопасной макетной плате;
- схемы включения интегральных операционных усилителей;
- устройство и принципы работы коллекторного электродвигателя;
- принципы печатного монтажа и основы ТБ при пайке.

Уметь:

- работать с измерительными устройствами;
- собирать конструкции простейшей автоматики на безопасной макетной плате;
- работать с паяльной станцией;
- проектировать, создавать дорожки, сверлить и производить распайку компонентов печатных плат;
- реализовывать межпредметные связи с технологией, физикой, информатикой и математикой.

Категория слушателей: данный курс предназначен для педагогов дополнительного образования.

Начальные требования к слушателям: нет

Продолжительность курса: 48 академических часов

Формы обучения: очная.

Режим занятий: 8 академических часов в день.

II. Содержание программы

Тема 1. Нормативно-правовое обеспечение системы общего образования – 1 час

В данной теме слушатели знакомятся с основными нормативными документами в области организации и осуществления образовательной деятельности, принятыми за последние три года (Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». ФГОС НОО и ФГОС ООО, профессиональный стандарт педагога). Также поднимаются вопросы целесообразности и методов внедрения робототехники в основном и дополнительном образовании.

Тема 2. Возможности и перспективы преподавания радиоэлектроники в рамках направления «Робототехника» – 1 час.

Вводная лекция, на которой рассматривается целесообразность и методы внедрения

преподавания радиоэлектроники в дополнительном образовании.

Тема 3. Основы электроники на базе конструктора «Знаток» – 6 часов

Знакомство с конструктором «Знаток». Обзор методов преподавания основ электротехники на базе конструктора «Знаток». Знакомство с пассивными и активными электронными компонентами на базе конструктора «Знаток». Повторение понятий: ток, напряжение, сопротивление, закон Ома, условные графические обозначения, параллельное и последовательное соединение резисторов, правила Кирхгофа, емкость, индуктивность. Работа с измерительным инструментом, мультиметром. Обзор электромагнитных устройств: динамики, реле, электродвигатели, активных компонентов: диоды, светодиоды, биполярные транзисторы.

Тема 4. Беспаячная макетная плата. Простейшие конструкции с выводными компонентами. – 4 часа

Принцип прототипирования электронных устройств на беспаячной макетной плате. Работа с беспаячной макетной платой и выводными компонентами. Сборка конструкций простейшей автоматики на беспаячной макетной плате. Реле времени и реле освещенности на макетной плате. Принцип управления мощной нагрузкой со сборкой прототипов электронных ключей на беспаячной макетной плате. Управление нагрузкой: управление двигателем пропорционально освещенности.

Тема 5. Пайка – 8 часов

Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием. Основные определения, применяемые при радиомонтаже способом пайки. Практическое задание: пайка кубика из проволоки. Изготовление простейшего автомата для езды по линии.

Тема 6. Операционные усилители – 4 часа

Понятие «операционный усилитель». Знакомство со схемами и сборка разных вариантов включения интегральных операционных усилителей. Комбинирование разных схем включения операционных усилителей. Генератор пилообразных импульсов (генератор линейно изменяющегося напряжения).

Тема 7. Управление скоростью и направлением вращения коллекторного электродвигателя с помощью ШИМ и H-моста – 4 часа

Аппаратный ШИМ-регулятор с помощью ГЛИН и компаратора. Реализация ШИМ-управления нагрузкой с помощью ГЛИН и компаратора. Управление направлением вращения коллекторного электродвигателя с помощью H-моста. Реализация реверса коллекторного электродвигателя с помощью электронных ключей, включенных по схеме H-моста.

Тема 8. Печатный монтаж. Трассировка и изготовление плат – 12 часов

Создание рисунка дорожек печатной платы. Перенос на фольгированный стеклотекстолит. Удаление ненужных участков меди с фольгированного стеклотекстолита. Лужение печатной платы. Сверление монтажных и переходных отверстий. Распайка компонентов. Изготовление двухмоторной тележки на базе печатной платы.

Тема 9. Итоговая аттестация – 8 часов

III. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе может проводиться в следующих формах:

- Проверка на работоспособность электронного устройства.
- Слушатели оформляют итоговый проект и представляют его членам аттестационной комиссии. Итоговый проект включает:

- Описание задачи, фотографию электронного устройства, снимки программ, необходимых для выполнения поставленных задач, и анализ полноты выполнения задач.
- короткое сообщение (регламент выступления – 5-7 минут), включающее в себя формулировку темы, основную идею работы;
- ответы автора на вопросы по содержанию и оформлению представленной работы.

IV. Методические рекомендации по реализации программы

Наиболее оптимальной для данного учебного курса является очная форма организации учебного процесса. Данный вид обучения требует непосредственного присутствия слушателей и является наиболее эффективной формой организации занятий (для данного курса) с использованием традиционных методов подачи материала – лекций и практических занятий. В рамках обучения предусматривается использование ИКТ и других технических средств. В ходе обучения преподаватель организует самостоятельную работу слушателей курсов, включая их в разные виды деятельности.

Программа направлена на подготовку педагогов и составлена согласно педагогической целесообразности внедрения курса радиоэлектроники в дополнительном образовании с учетом развития способностей детей 6-10 классах и старше.

V. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

1. Чарльз Платт. Электроника для начинающих (2-е издание). 2017
2. Чарльз Платт. Электроника: логические микросхемы, усилители и датчики для начинающих. БХВ-Петербург, 2017 - 406 с.
3. М.А. Райтман. Энциклопедия электронных компонентов. Том 3. Датчики местоположения, присутствия, ориентации, вибрации. БХВ-Петербург. 2017 – 254 с.
4. О.А. Белоусов, Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, Основы радиотехнических систем: Учебное пособие / 2-е изд., перераб. и доп. Лань. 2015 – 192 с.
5. Ю.В. Мощенский. Теоретические основы радиотехники. Сигналы: Уч. пособие, 2-е изд., перераб. и доп. Лань. 2016 – 216 с.
6. Г.И. Апухтин. Технология пайки монтажных соединений в приборостроении. Госэнергоиздат. 1957.
7. Е.В. Пирогова. Проектирование и технология печатных плат. Учебник. – М.: Форум-Инфра-М, 2005. – 560 с.

VI. Материально-техническое обеспечение программы

1. Учебная аудитория, снабженная мультимедийным оборудованием для презентаций.
2. Персональные компьютеры слушателей и преподавателя с возможностью работы с мультимедиа.
3. Конструктор «Знаток» - 10 шт.
4. Наборы дискретных электронных компонентов с безопасными макетными платами - 10 шт.
5. Наборы ручного инструмента — 10шт.
6. Электрические паяльники — 10 шт.
7. Мультиметр — 10шт.
8. Осциллограф — 1шт.
9. Фольгированный стеклотекстолит — 1 м.кв.
10. Ламинатор — 1 шт.

11. Ультрафиолетовая лампа — 1 шт.
12. Сверлильный станок для точных работ — 1 шт.
13. Аккумуляторы «Крона» 8,4В 250мАч. - 20шт.
14. Зарядное устройство — 1 шт.

VII. Учебный план

**дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«ИКТ в системе дополнительного образования детей». Модуль «Методика
преподавания радиоэлектроники в рамках направления «Робототехника»**
Количество часов по темам и разделам программы

№	Название тем.	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Теория	Практика	
1	Тема 1. Нормативно-правовое обеспечение системы общего образования	1	1		
2	Тема 2. Возможности и перспективы преподавания радиоэлектроники в рамках направления робототехники	1	1		Беседа
3	Тема 2. Основы электроники на базе конструктора «Знаток»	6	3	3	Практическая работа
3.1	Знакомство с конструктором «Знаток»	2	1	1	
3.2	Методы преподавания основ электротехники на базе конструктора «Знаток».	2	1	1	
3.3	Знакомство с пассивными и активными электронными компонентами на базе конструктора «Знаток»	2	1	1	
	Тема 4. Беспаячная макетная плата. Простейшие конструкции с выводными компонентами	4	1	3	Практическая работа
4.1	Работа с беспаячной макетной платой и выводными компонентами.	2	1	1	
4.2	Реле времени и реле освещённости на макетной плате.	1		1	
4.3	Управление нагрузкой: управление двигателем пропорционально освещённости.	1		1	
5	Тема 5. Пайка	8	2	6	Практическая работа
5.1	Основные определения. Пайка кубика из проволоки	2	1	1	
5.2	Простейший автомат для езды по линии	6	1	5	
6	Тема 6. Операционные усилители	4	2	2	Практическая
6.1	Основные схемы использования	3	2	1	

	операционных усилителей				работа
6.2	Генератор линейно изменяющегося напряжения	1		1	
7	Тема 7. Управление скоростью и направлением вращения коллекторного электродвигателя с помощью ШИМ и Н-моста	4	2	2	Практическая работа
7.1	Аппаратный ШИМ-регулятор с помощью ГЛИН и компаратора	2	1	1	
7.2	Управление направлением вращения коллекторного электродвигателя с помощью Н-моста	2	1	1	
8	Тема 8. Печатный монтаж. Трассировка и изготовление плат	12	4	8	Практическая работа
8.1	Трассировка плат	6	1	5	
8.2	Изготовление, лужение и сверление платы	2	1	1	
8.3	Распайка компонентов	2	1	1	
8.4	Изготовление двухмоторной тележки на базе печатной платы	2	1	1	
9	Итоговая аттестация	8	0	8	Практическая работа
Итого		48	16	32	

VIII. Календарный учебный график

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«ИКТ в системе дополнительного образования детей». Модуль «Методика преподавания радиоэлектроники в рамках направления «Робототехника»

Недели	1					
	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.
Количество часов						
<i>аудиторные (теория и практика)</i>	8	8	8	8	8	
<i>самостоятельная работа)</i>						
<i>итоговая аттестация</i>						8