

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уфимский авиационный техникум



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ДЛЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ**

**Основы электроники**

Уфа-2021

Организация-разработчик: Уфимский авиационный техникум ФГБОУ ВО  
«УГАТУ»

Рассмотрено на заседании педагогического совета  
Протокол № 2 от «30» 11 2021г.

СОГЛАСОВАНО:

ФГБОУ ВО «УГАТУ» УАТ  
Директор

 И.Ф. Каршанов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения программы .....	5
2. Цели и задачи курса – требования к результатам освоения курса .....	5
3. Структура программы повышения квалификации .....	7
3.1 Учебный план программы повышения квалификации «Основы электроники» ....	7
3.2. Учебно-тематический план и содержание программы повышения квалификации «Основы электроники» .....	8
4. Материально-технические условия реализации программы .....	10
5. Учебно-методическое обеспечение программы .....	11
6. Контроль и оценивание результатов освоения образовательной программы повышения квалификации .....	12
7. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы .....	14

## **1. Область применения программы**

Настоящая программа предназначена для детей и взрослых, увлекающихся электроникой и радиотехническим конструированием.

## **2. Цели и задачи курса – требования к результатам освоения курса**

Цель программы: развитие интеллектуально-творческих способностей обучающихся на занятиях по изучению основ электроники и радиотехнического конструирования у детей и взрослых.

Программа направлена на создание условий для развития личности обучающегося, на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества (сфера деятельности «человек- машина»).

### **2.2 Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.2.1:

слушатель должен уметь:

- определять параметры полупроводниковых приборов и элементов системотехники.

слушатель должен знать:

- основные сведения об электровакуумных и полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах; усилителях, генераторах электрических сигналов;
- общие сведения о распространении радиоволн;
- принцип распространения сигналов в линиях связи;
- сведения о волоконно-оптических линиях;
- цифровые способы передачи информации;
- общие сведения об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники);
- логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем;
- функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики);
- запоминающие устройства на основе БИС/СБИС;

- цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Данная общеобразовательная программа направлена на приобретение базовых знаний для разработчиков электронной аппаратуры. Программа охватывает следующие профессиональные задачи:

1. Образовательные. Научить учащихся различать радиоэлектронные компоненты, материалы и различные инструменты, изготавливать простые технические конструкции.

2. Развивающие. Расширить политехнический кругозор обучающихся. Способствовать развитию у детей технического мышления. Побуждать интерес к практическому конструированию конкретных технических устройств. Формировать умение ставить технические задачи. Разрабатывать технические задания. Способствовать развитию любознательности. Расширять кругозор обучающихся.

3. Воспитательные. Воспитывать этические нормы в отношении человека к природе. Формировать внутреннюю культуру поведения и нравственности. Содействовать трудовому воспитанию и социализации обучающихся. Воспитывать учащихся в духе гражданственности и патриотизма.

Осуществление данного образовательного процесса предполагает связь содержательного компонента программы со школьными предметами: технология, физика, математика, химия, черчение. Теоретические знания и практические умения значительно углубят знания вышеуказанных школьных предметов.

### 3. Структура программы повышения квалификации

#### 3.1 Учебный план программы повышения квалификации «Основы электроники»

Категория слушателей (требования к слушателям) – лица, не имеющие образования (обучающиеся) и имеющие среднее и/или высшее профессиональное образование по техническим специальностям/направлениям.

Срок обучения — 48 академических часов. Занятия проводятся два раза в неделю, продолжительность занятий – 2 часа в вечернее время.

Форма обучения — очная (без отрыва от работы).

№ п/п	Тема	Общее количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие	2	2	
2.	Тема 1. Физические основы электроники	6	4	2
3.	Тема 2. Основы радиопередачи и радиоприёма. Простейший радиоприёмник.	8	4	4
4.	Тема 3. Радиоматериалы. Элементная база электроники	8	4	4
5.	Тема 4. Комбинационные цифровые устройства	4	4	
6.	Тема 5. Полупроводниковые приборы.	10	4	6
7.	Тема 6. Цифровые электронные измерительные приборы	8	4	4
8.	Итоговая аттестация (зачет)	2	2	
Всего:		48	28	20

### 3.2. Учебно-тематический план и содержание программы «Основы электроники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов
Вводное занятие	Общие понятия об электронике и ее основах	<b>2</b>
Тема 1. Физические основы электроники	Содержание учебного материала	<b>6</b>
	Основные свойства и характеристики полупроводников	2
	Электропроводимость элементов системотехники	2
Тема 2. Основы радиопередачи и радиоприёма	Практические занятия	
	Исследование входного напряжения однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя с помощью осциллографа	2
	Содержание учебного материала	<b>8</b>
Тема № 3. Радиоматериалы. Элементная база электроники	Простейший радиоприёмник.	1
	Распространение радиоволн	
	Принцип распространения сигналов в линиях связи	1
	Волоконно-оптические линии	1
	Цифровые способы передачи информации	1
	Практические занятия	
Исследование амплитудной и амплитудно-частотной характеристик однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе	2	
Исследование формы выходного напряжения электронных генераторов при помощи осциллографа	2	
Тема №4. Комбинационные цифровые устройства	Содержание учебного материала	<b>8</b>
	Основные сведения о колебательных системах	1
	Основные сведения об антеннах и усилителях	1
	Основные сведения о генераторах электрических сигналов	1
	Резисторы, конденсаторы	1
Тема №4. Комбинационные цифровые устройства	Практические занятия	
	Проверка резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности	2
Тема №4. Комбинационные цифровые устройства	Содержание	<b>4</b>
	Дешифраторы, шифраторы	2
	Мультиплексоры. Демультимплексоры	2

Тема №5. Полупроводниковые приборы	Содержание	<b>10</b>
	Полупроводниковые диоды: устройство, принцип действия, вольтамперная характеристика	2
	Биполярные транзисторы: устройство и принцип действия	1
	Основные сведения об электровакуумных полупроводниковых приборах	1
	Практические занятия	
	Определение параметров полупроводниковых приборов и элементов	4
	Проверка полупроводниковых диодов	2
	Проверка транзисторов	2
Тема №6. Цифровые электронные измерительные приборы	Содержание учебного материала	<b>8</b>
	Характеристики цифровых приборов: вольтметров, мультиметров	2
	Характеристика частотомеров, фазометров и осциллографа	2
	Практическое занятие	
	Проверка амперметра и вольтметра методом сравнения	4
	Контрольная работа по всему курсу (дифференцированный зачет)	2



#### 4. Материально-технические условия реализации программы

Программа реализуется с использованием ресурсов мастерской № 4 по компетенции «Электроника», оснащенной из средств гранта в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Оснащение учебной мастерской № 4 по компетенции «Электроника»:

Комплект антистатического рабочего места в составе:

- Стол антистатический
- Лупа со светодиодной подсветкой настольная
- Стул полиуретановый на колесах
- Комплект антистатического оборудования (коврик антистатический, универсальный узел заземления, колодка для заземления закрытая, браслет заземления металлический сменный, корзина для мусора)

– Халат

– Очки защитны

– Отмывочная ультразвуковая ванна

– Стереоувеличитель (место визуального контроля)

Комплект измерительного оборудования в составе:

Источник питания

Генератор сигналов произвольной формы и стандартных функций

Осциллограф

Мультиметр

Измерительная станция разработчика

– Логический анализатор

– Программируемый источник питания

– Программируемый функциональный генератор

– Мультиметр программируемый

– Осциллограф программируемый

– Программируемый анализатор цифровых сигналов

– Программируемые каналы цифрового ввода/вывода

Цифровой USB микроскоп с подсветкой 8Мп, увеличение 10-300X

Мультиметр цифровой 5 в 1

Комплект паяльного оборудования:

– Дымоуловитель

– Трёхканальная паяльно-ремонтная станция

– Термовоздушная паяльная станция

– Антистатический держатель для плат

– Силиконовый коврик

– Оловоотсос

Комплект антистатического рабочего инструмента (набор SMD пинцетов, бокорезы, круглогубцы, плоскогубцы захватные, тонкогубцы, нож-скальпель с перовым лезвием, набор отверток, набор алмазных надфилей, набор

вспомогательный для пайки, штангенциркуль электронный, лупа часовая, стойка для сверления, цифровой микроскоп, многофункциональный инструмент)

Наборы для обучения и тренировок

- Модуль 1 - наборы для сборки
- Модуль 2 - наборы для программирования
- Модуль 3 - для поиска неисправностей
- Модуль 4 - полунаторное моделирование
- Образовательная измерительная платформа с ПЛИС и наборным полем

Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул)

Компьютер (системный блок, 2 монитора, кронштейн для мониторов, мышь, клавиатура)

Стеллаж ESD

Шкаф хранения комплектующих и компонентов ESD

Шкаф разборный ESD

Шкаф для одежды ESD

Интерактивный дисплей

Аудиосистема

Ноутбук

Многофункциональное устройство цветной лазерный А3

Доска магнитно-маркерная

Программное обеспечение:

Набор программ интерактивных измерительных приборов (Виртуальные приборы «Аналоговый/цифровой вольтметр», «Аналоговый/цифровой амперметр», «Аналоговый/цифровой омметр», «Генератор аналоговых сигналов», «Генератор сигналов произвольной формы», «Анализатор/генератор цифровых сигналов», «Осциллограф», «Динамический анализатор сигналов», «Программируемый источник питания»)

Microsoft Office

Adobe Reader

NI Multisim

Windows 10 pro

Altium Designer

При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии программой предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

## **5. Учебно-методическое обеспечение программы**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Электронный учебно-методический комплекс. Электротехника / Ярочкина Г.В., издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.
2. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. 2019

## **6. Контроль и оценивание результатов освоения образовательной программы повышения квалификации**

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе повышения квалификации, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и практического опыта. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Итоговый контроль результатов освоения программы осуществляется аттестационной комиссией с участием представителей организации заказчика, специалистов в осваиваемом виде профессиональной деятельности, в совершенстве владеющих осваиваемыми слушателями компетенциями.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля, индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Обучение по программе «Основы электроники» завершается промежуточной аттестацией в форме контрольной работы по всему курсу обучения.

<b>Раздел (тема) учебной дисциплины</b>	<b>Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели результатов подготовки</b>	<b>Формы и методы контроля</b>
Тема 1. Физические основы электроники	<b>уметь:</b> - определять параметры полупроводниковых приборов и элементов системотехники.	- формулирование основных законов электроники и цифровой схематики; - выполнение основных законов электроники и цифровой схематики;	экспертное наблюдение и оценка на теоретических занятиях при выполнении самостоятельных и практических работ;
Тема 2. Основы радиопередачи и радиоприёма	<b>знать:</b> - основные сведения о системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических	- знание основных сведений об	

<p>Тема № 3. Радиоматериалы. Элементная база электроники</p>	<p>сигналов; - общие сведения о распространении радиоволн; - принцип распространения сигналов в линиях связи;</p>	<p>электровакуумных и полупроводников ых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах;</p>	<p>практически е занятия; тестировани е письменное и устное;</p>
<p>Тема №4. Комбинационные цифровые устройства</p>	<p>- функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры); - цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. -основные сведения об электровакуумных и полупроводниковых приборах,</p>	<p>усилителях, генераторах электрических сигналов; - умение определять параметры полупроводников ых приборов; - знать принципы распространения сигналов в линиях связи, цифровые способы передачи информации;</p>	<p>устный опрос обучающих ся;  контрольная работа по всему курсу</p>
<p>Тема №5. Полупроводников ые приборы</p>	<p>выпрямителях, колебательных - цифровые способы передачи информации; - общие сведения об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы.);</p>	<p>- знать характеристики цифровых приборов; - определение принципа и устройства цифровых электронных измерительных приборов;</p>	
<p>Тема №6. Цифровые электронные измерительные приборы</p>	<p>-логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем</p>	<p>- умение работать с цифровыми электронными измерительными приборами</p>	

### *Шкалы оценки образовательных достижений*

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений преподавателем определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения общеобразовательной программы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по

дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется, если слушатель глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется, если слушатель твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется тому, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» тем, кто не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей программе.

### **7. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы**

По итогам успешной сдачи дифференцированного зачета обучающемуся выдается сертификат установленного образца.