

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»
(ВГУЭС)

УТВЕРЖДАЮ

Директор
колледжа сервиса и дизайна ВГУЭС



Д.В.Кузнецов

**Основная программа
профессионального обучения по программе
профессиональной переподготовки
по профессии «17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы



Д.И.Головин

Составитель программы



О.В. Дубровина

Пояснительная записка

1. Цель: основная программа профессионального обучения – программа переподготовки рабочих, служащих направлена на обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Задачи:

1. особенности технологии монтажа полупроводниковых приборов и радиокомпонентов;
2. методы монтажа, сборки, настройки и регулировки узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры;
3. применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании;
4. методы испытаний радиоэлектронной аппаратуры;
5. методы выявления неисправностей и способы их устранения;
6. устройство, методы и способы механической и электрической регулировки электромеханических и радиотехнических приборов и систем;
7. способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
8. требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности на рабочем месте.

2. Категории обучающихся

К освоению программы допускаются лица, имеющие свидетельство о профессии рабочего/должности служащего

3. Планируемые результаты обучения

В результате обучения по программе слушатель овладеет/усовершенствует следующие компетенции:

В результате освоения программы слушатель должен

знать:

- классификацию, физико-химические свойства, область применения электрорадиоматериалов;
- назначение, виды, параметры активных и пассивных электрорадиокомпонентов и их маркировка;
- теория надежности компонентов и узлов;
- условные графические обозначения электрорадиокомпонентов на

электрических схемах;

- виды и правила выполнения электрических схем;
- требования единой системы технологической документации;
- назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип действия

основных узлов радиоэлектронной аппаратуры;

- технологию производства радиоэлектронной аппаратуры;
- особенности технологии монтажа полупроводниковых приборов и

радиокомпонентов;

- методы монтажа, сборки, настройки и регулировки узлов и блоков

радиоэлектронной аппаратуры;

- назначение, виды, последовательность проведения регулировочных работ;
- технологию изготовления печатных плат;
- теорию электрорадиоизмерений;

– калибровку измерительных приборов- применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании;

- методы испытаний радиоэлектронной аппаратуры;
- методы выявления неисправностей и способы их устранения;
- устройство, методы и способы механической и электрической регулировки

электромеханических и радиотехнических приборов и систем;

- способы стабилизации частоты радиоэлектронной аппаратуры кварцевых фильтров и автогенераторов;

– устройство и назначение применяемых контрольно-измерительных приборов и приспособлений, правила пользования ими и подключения их к регулируемой аппаратуре;

- способы измерения и подсчета температурного коэффициента частоты и влияние его на работу электромеханического фильтра;

– правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров;

- способы расшифровки показаний приборов;
- теорию погрешностей и методы обработки результатов измерений;
- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
- правила эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- правила организации рабочего места и выбор приемов работы;
- требования к инструментам и оборудованию;
- требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности на

рабочем месте.

уметь:

- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемой аппаратуре;
- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.

4. Объем программы: 144 академических часа.

Форма обучения: очная с применением различных образовательных технологий, в том числе дистанционные образовательные технологии, частично электронное обучение, компьютерные технологии (интернет-платформы, интернет-сервисы, электронные информационные образовательные ресурсы).

5. Календарный учебный график

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 неделя	Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности Модуль 2. Элементы электрических цепей Модуль 3. Основы схмотехники. Практическое применение электроники
2 неделя	Модуль 3. Основы схмотехники. Практическое применение электроники Модуль 4. Современные технологии сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры.
3 неделя	Модуль 4. Современные технологии сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры. Модуль 5. Устранение неисправностей, ремонт и измерения
4 неделя	Модуль 5. Устранение неисправностей, ремонт и измерения Модуль 6. Элементная база микропроцессорной техники
	Итоговая аттестация
*Точный порядок реализации разделов, модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.	

6. Документ, выдаваемый после завершения обучения

Диплом о профессиональной переподготовке

Присваиваемый квалификационный разряд: 3 разряд

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»

(ВГУЭС)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессиональной программы профессиональной переподготовки
по профессии

«17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

№	Наименование модулей	Всего, час	В том числе			Форма контроля
			Лекции	практич. и лаборатор. занятия	промеж. и итог. контроль	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1	Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности	2	1,5	-	0,5	Зачет
2	Модуль 2. Элементы электрических цепей	20	12	6	2	Зачет
3	Модуль 3. Основы схемотехники. Практическое применение электроники	26	9	16	1	Зачет
4	Модуль 4. Современные технологии сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры.	32	12	18	2	Зачет
6	Модуль 5. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	28	10	16	2	Зачет
7	Модуль 6. Элементная база микропроцессорной техники	12	4	6	2	Зачет
8	Квалификационный экзамен: - проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа (демонстрационный экзамен)	12	-	-	12	Тест ДЭ
	ИТОГО:	144				

Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. и лаборатор. занятия	промеж. и итог. контро ль	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1	Модуль 1 Требования охраны труда и техники безопасности	2	1,5	-	0,5	Зачет
1.1	Требования охраны труда и техники безопасности	1,0	1,0	-	-	
1.1.1	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	0,5	0,5	-	-	
2	Модуль 2. Элементы электрических цепей	20	12	6	2	Зачет
2.1	Резисторы	6	4	2		
2.2	Конденсаторы	6	4	2		
2.3	Индуктивные элементы	6	4	2		
2.4	Промежуточный контроль	2	-	-	2	зачет
3	Модуль 3. Основы схемотехники. Практическое применение электроники	25	9	15	1	Зачет
3.1	Физические основы работы полупроводниковых приборов.	2	2	-	-	
3.2	Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением.	3	1	2	-	
3.3	Электронные усилительные устройства.	3	1	2	-	
3.4	Операционные усилители.	3	1	2	-	
3.5	Генераторы электрических колебаний и электронные ключи.	3	1	2	-	
3.6	Основы теории логических (переключаемых) функций. Комбинационные логические устройства.	4	2	2	-	
3.7	Типовые схемы электронных устройств.	2	1	1	-	
3.8	Основы работы в программе Multisim.	4	-	4	-	

3.9	Промежуточный контроль	1	-	-	1	зачет
4	Модуль 4. Современные технологии сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры.	32	12	18	2	Зачет
4.1	Назначение и возможности основных сборочных технологий, применяемых при производстве радиоэлектронной аппаратуры	10	4	6	-	
4.2	Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры	10	4	6	-	
4.3	Особенности монтажа радиоэлектронной аппаратуры.	10	4	6	-	
4.4	Промежуточный контроль	2	-	-	2	зачет
5	Модуль 5. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	28	10	16	2	Зачет
5.1	Контрольно-измерительные приборы. Измерения. Правила оформления измерений.	10	4	6	-	
5.2	Выявление неисправностей и ремонт радиоэлектронной аппаратуры.	16	6	10	-	
5.3	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	зачет
6	Модуль 6. Элементная база микропроцессорной техники	12	4	6	2	Зачет
6.1	Архитектура микропроцессорных систем	6	2	4	-	
6.2	Микропроцессоры и микропроцессорные комплексы	4	2	2	-	
6.3	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	зачет
7	Квалификационный экзамен	12	-	-	12	
7.1	Проверка теоретических знаний: тестирование	2	-	-	2	Тест
7.2	Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции	10	-	-	10	ДЭ
	ИТОГО:	144	53	67	24	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»
(ВГУЭС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

программы профессиональной переподготовки
по профессии

«17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»

Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности.

Тема 1.1. Требования охраны труда и техники безопасности.

Лекция. Электробезопасность, охрана труда, производственная санитария, противопожарные мероприятия

Тема 1.2. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции.

Лекция. Инструкция по ОТ для монтажника радиоэлектронной аппаратуры.
Инструкция по ОТ при выполнении паяльных работ деталей и изделий.

Промежуточная аттестация: Зачет

Модуль 2. Элементы электрических цепей

Тема 2.1 Резисторы

Лекция. Резисторы, классификация. Технические характеристики. Непроволочные постоянные и переменные резисторы. Проволочные постоянные и переменные резисторы. Термисторы, варисторы и фотосопротивления. Маркировка резисторов. Приборы для измерения величин сопротивления резисторов.

Практическая работа. Измерение сопротивления непроволочных постоянных, переменных резисторов; проволочных постоянных, переменных резисторов;

Тема 2.2 Конденсаторы

Лекция. Конденсаторы постоянной емкости с бумажным, керамическим диэлектриком, пленочные конденсаторы. Переменные и подстроечные конденсаторы. Проверка исправности конденсаторов, приборы для измерения емкости.

Практическая работа. Измерение емкости конденсаторов постоянной емкости, переменной емкости, проверка исправности конденсаторов

Тема. 2.3 Индуктивные элементы

Лекция. Трансформаторы и дроссели низкой частоты. Проверка неисправности трансформаторов и дросселей на соответствие техническим условиям. Катушки индуктивности, трансформаторы и дроссели высокой частоты. Магнитные сердечники для высокочастотных катушек и дросселей

Практическая работа. Ознакомление с внешним видом трансформаторов, измерение сопротивления обмоток, проверка исправности трансформаторов и дросселей на соответствие техническим условиям

Промежуточная аттестация: Зачет

Модуль 3. Основы схемотехники. Практическое применение электроники.

Тема 3.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов.

Лекция. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Характеристики.

Практическая работа. Определение коэффициента усиления транзистора.

Тема 3.2. Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением.

Лекция. Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Краткая характеристика индикаторов и лазеров.

Практическая работа. Исследование электронных приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением.

Тема 3.3. Электронные усилительные устройства.

Лекция. Усилительные каскады. Режимы работы усилительных каскадов.

Практическая работа. Построение и расчет усилительных каскадов.

Тема 3.4. Операционные усилители.

Лекция. Обратные связи в усилительных устройствах. Примеры использования операционных усилителей и обратных связей в некоторых схемах.

Практическая работа. Расчет инвертирующих операционных усилителей.

Тема 3.5. Генераторы электрических колебаний и электронные ключи.

Лекция. Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы). Импульсные сигналы.

Практическая работа. Расчет и построение генераторов.

Тема 3.6. Основы теории логических (переключательных) функций. Комбинационные логические устройства.

Лекция. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры).

Структура и принцип действия логических элементов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Сумматоры. Триггеры и цифровые автоматы. Регистры и счётчики.

Практическая работа. Законы алгебры логики и базовые логические элементы. Проектирование регистров и счетчиков.

Тема 3.7. Типовые схемы электронных устройств.

Лекция. Построение структурных, принципиальных и монтажных электрических схем.

Практическая работа. Разработка структурных, принципиальных и монтажных электрических схем.

Тема 3.8. Основы работы в программе Multisim.

Лекция. Заготовка проектов для Multisim с проверенными моделями компонентов.

Практическая работа. Создание проекта схемы для Multisim.

Промежуточная аттестация: Зачет

Модуль 4. Современные технологии сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры.

Тема 4.1. Назначение и возможности основных сборочных технологий, применяемых при производстве радиоэлектронной аппаратуры.

Лекция. Классификация монтажных проводов. Требования к оконцовке монтажных проводов и кабелей. Выбор провода. Установка проводов на контакты и отверстий печатных плат. Жгутовой монтаж. Требования к вязке жгутов. Установка жгутов в блоке. Преимущества печатного монтажа. Виды печатных плат. Требования к установке компонентов на печатную плату.

Практическая работа. Поверхностный монтаж плат.

Тема 4.2. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры.

Лекция. Технология монтажа. Требования IPS610D к установке и монтажу чип-компонентов на плату. Правила сборки радиоэлектронной аппаратуры.

Практическая работа. Монтаж чип-компонентов на плату.

Тема 4.3. Особенности монтажа радиоэлектронной аппаратуры.

Лекция. Особенности поверхностного монтажа. Требования IPS610D к установке и монтажу чип-компонентов на плату. Классификация паяльных паст. Способы оплавления паяльной пасты. Профиль пайки. Отмывка печатных плат с поверхностным монтажом.

Практическая работа. Сборка. Пайка. Отмывка печатных плат с поверхностным монтажом

Промежуточная аттестация: Зачет

Модуль 5. Устранение неисправностей, ремонт и измерения.

Тема 5.1. Контрольно-измерительные приборы. Измерения. Правила оформления измерений.

Лекция. Виды и методы электрических измерений, классификация погрешностей. Средства измерения электрических величин. Классификация электроизмерительных приборов. Проверочная работа по измерению токов и напряжений. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение сопротивлений, прямой, косвенной и мостовой методы. Осциллографы, блоки питания, генераторы, универсальные и комбинированные приборы.

Практическая работа. Проверочная работа по измерению мощности и сопротивлений. Правила оформления измерений.

Тема 5.2. Выявление неисправностей и ремонт радиоэлектронной аппаратуры.

Лекция. Технологическая схема ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Анализ внешнего проявления неисправности. Изучение принципа работы устройства (по схеме электрической структурной по ЭЗ; по схеме электрической монтажной). Определение наиболее вероятных неисправных блоков. Изучение взаимосвязей между наиболее вероятными неисправными блоками. Визуальный осмотр подозреваемых в неисправности блоков. Выбор метода поиска неисправностей. Составление алгоритма поиска неисправностей. Анализ результатов контроля напряжений. Контроль работоспособности и его регулировка.

Практическая работа. Поиск неисправностей. Оформление результатов ремонта и регулировки устройства.

Промежуточная аттестация: Зачет

Модуль 6. Элементная база микропроцессорной техники.

Тема 6.1. Архитектура микропроцессорных систем.

Лекция. Основные типы микроконтроллеров и их архитектура. Архитектура ядра микропроцессора. Аппаратные средства.

Практическая работа. Изучение структуры микроконтроллеров.

Тема 6.2. Микропроцессоры и микропроцессорные комплексы

Лекция. Микропроцессоры. Микропроцессорные системы. Микроконтроллеры. Встроенные периферийные устройства микроконтроллеров. Порты ввода/вывода. Модуль скоростного ввода/вывода данных. Встроенные многоканальные шим-генераторы. Встроенный аналого-цифровой преобразователь. Процесс создания микропроцессорных систем. Основные этапы и критерии выбора технических решений.

Практическая работа. Изучение основных принципов программирования операций

вывода микроконтроллеров.

Промежуточная аттестация: Зачет

7. Организационно-педагогические условия реализации программы

7.1 Материально-технические условия реализации программы

Для реализации основной программы профессионального обучения по программе профессиональной подготовки по профессии рабочего 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов предусмотрены учебные аудитории и мастерская по компетенции «Электроника», которая оснащена современной материально-технической базой, соответствующей требованиям инфраструктурного листа WorldSkills Russia по компетенции Электроника.

Оснащение Мастерской по компетенции «Электроника»:

– стол антистатический, стул антистатический; компьютер в сборе с монитором, компьютерная мышь, программное обеспечение (пакет для моделирования электронных схем, САПР печатных плат);

– измерительное оборудование: программируемый 2-канальный источник питания, универсальный генератор сигналов, цифровой осциллограф реального времени смешанных сигналов, мультиметр цифровой 5 в 1;

– радиомонтажное оборудование: дымоуловитель с угольным фильтром, трехканальная паяльная станция с паяльником, вакуумным паяльником и термопинцетом;

– радиомонтажный инструмент: набор пинцетов SMD; бокорезы, круглогубцы, плоскогубцы, тонкогубцы, набор отверток, набор алмазных надфилей, лупа часовая бх;

7.2 Учебно-методическое обеспечение программы

– печатные раздаточные материалы для слушателей;

– учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;

– профильная литература;

– отраслевые и другие нормативные документы;

– электронные ресурсы и т.д.

– Официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Автономная некоммерческая организация

– «Агентство развития профессионального

– мастерства (Ворлдскиллс Россия) (электронный ресурс) режим доступа: <https://worldskills.ru>;

– Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс)
режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

8. Оценка качества освоения программы

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов и экзамена. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («зачтено»), («не зачтено»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу (демонстрационный экзамен) и проверку теоретических знаний (защита квалификационной работы).