

Министерство образования, науки и молодежной политики  
Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Нижегородский радиотехнический колледж»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ  
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ  
14995 НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем*

КВАЛИФИКАЦИЯ : ТЕХНИК ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ

2019г.

Рабочая программа (далее — программа) профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) *Наладчик технологического оборудования для производства радиоэлектронной техники*

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Нижегородский радиотехнический колледж» (ГБПОУ «НРТК»)

Разработчик:  Калентьева Е.В., преподаватель общепрофессиональных дисциплин

Рассмотрена на заседании ПЦК специальности ИТ

Протокол № 1 от 29 августа 2017 г.

Председатель ПЦК  Калентьева Е.В.

Рекомендована Экспертным советом Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Нижегородский радиотехнический колледж».

Заключение Экспертного совета №1 от 30 августа 2017г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ  
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

1.1.1. В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности *Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих* и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 4</b>	<b>Выполнять работы по профессии «Наладчик технологического оборудования»</b>
ПК 4.1.	Осуществлять монтаж механического технологического оборудования.
ПК 4.2.	Осуществлять монтаж электрического технологического оборудования.
ПК 4.3.	Осуществлять монтаж радиоэлектронного технологического оборудования.
ПК 4.4.	Осуществлять наладку механического технологического оборудования.
ПК 4.5.	Осуществлять наладку электрического технологического оборудования.
ПК 4.6.	Осуществлять наладку радиоэлектронного технологического оборудования.
ПК 4.7.	Осуществлять эксплуатацию механического технологического оборудования.
ПК 4.8.	Осуществлять эксплуатацию электрического технологического оборудования.
ПК 4.9.	Осуществлять эксплуатацию радиоэлектронного технологического оборудования.
ПК 4.10.	Осуществлять ремонт механического технологического оборудования.
ПК 4.11.	Осуществлять ремонт электрического технологического оборудования.
ПК 4.12.	Осуществлять ремонт радиоэлектронного технологического оборудования.

1.1.2. Общие компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>Иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнения монтажных и наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники;</li> <li>• применения необходимых для монтажа технологического оборудования</li> </ul>
--------------------------------	---

	<p>материалов, инструментов, оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применения необходимых для наладки и ремонта технологического оборудования материалов, инструментов, оборудования;</li> <li>• эксплуатационных работ технологического оборудования для производства электронной техники;</li> <li>• действий в критических ситуациях при эксплуатации технологического оборудования;</li> <li>• выполнения норм и правил безопасности.</li> </ul>
<b>уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять основные виды оборудования, инструмент, материалы при выполнении наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники;</li> <li>• выполнять операции наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники;</li> <li>• пользоваться технической документацией для ведения наладочных работ и разрабатывать её;</li> <li>• производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры;</li> <li>• производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств;</li> <li>• применять правила и методы наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники;</li> <li>• осуществлять контроль за технологическим оборудованием и правильным его использованием;</li> <li>• разбирать схемы структур управления автоматическими линиями;</li> <li>• проводить профилактический осмотр обслуживаемого оборудования;</li> <li>• определять степень износа технологического оборудования для производства электронной техники; заменять отдельные простые детали и узлы;</li> <li>• применять средства автоматического контроля и управления оборудованием производства электронной техники;</li> <li>• ориентироваться в современной элементной базе электронной техники и типовых технологических процессах;</li> <li>• применять типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач электроники;</li> <li>• определять признаки неисправности при эксплуатации технологического оборудования для производства электронной техники;</li> <li>• проводить плановый осмотр технологического оборудования для производства электронной техники;</li> <li>• проводить диагностику неисправностей всех систем и узлов оборудования;</li> <li>• осуществлять профилактический осмотр обслуживаемого оборудования, определять износ, подгонку и замену отдельных простых деталей и узлов;</li> <li>• определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;</li> <li>• выявлять неисправности приборов;</li> <li>• использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ;</li> <li>• обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики;</li> <li>• выполнять нормы и правила безопасности.</li> </ul>
<b>знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• общие сведения о типовом технологическом оборудовании организаций по производству электронной техники;</li> <li>• классификацию оборудования по технологическому назначению, производственному применению, степени специализации, механизации, автоматизации;</li> <li>• требования к технологическим машинам, агрегатам и аппаратам специализированного производства: назначение, устройство, принцип работы;</li> </ul>

технические характеристики;

- определение параметров работы оборудования, его технических возможностей и характеристик;
- номенклатуру действующего оборудования комплексных установок и технологических линий, рациональные схемы комплектования основным и вспомогательным оборудованием;
- научно-технический прогресс в создании новых образцов технологического оборудования и направления модернизации действующих объектов производства;
- подбор оборудования или его элементов для реализации принципиально новых технологий;
- электрооборудование технологических агрегатов и установок: электропривод, аппараты для защиты и управления;
- автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП):
- особенности конструктивного исполнения автоматизированного оборудования;
- особенности исполнения элементов промышленного оборудования, обеспечивающих защиту окружающей среды;
- виды слесарных операций, назначение, приемы и правила их выполнения;
- технологический процесс слесарной обработки, рабочий слесарный инструмент и приспособления, требования безопасности выполнения слесарных работ;
- свойства обрабатываемых материалов;
- принципы взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости, назначение и классификацию приборов для измерения линейных и угловых величин;
- способы и приемы выполнения слесарно-сборочных работ, применяемый инструмент и приспособления, назначение, классификацию и конструкцию разъемных и неразъемных соединений деталей;
- виды передач вращательного движения, их принцип действия и устройство;
- разновидности механизмов преобразования движения, их принцип действия и устройство;
- основные виды оборудования, инструмент, материалы, операции, применяемые при выполнении наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники, их назначение;
- общие сведения о системах автоматического регулирования, контроля и управления;
- элементную базу радиоэлектроники;
- динамические характеристики элементов и систем автоматического управления;
- методы определения кривой процесса регулирования в линейных системах;
- устойчивость и качество линейных систем;
- способы улучшения процесса регулирования и методы синтеза линейных систем;
- исследование систем автоматического управления при случайных воздействиях;
- чувствительность систем автоматического управления;
- синтез оптимальных систем автоматического управления;
- самонастраивающиеся системы автоматического управления;
- виды систем управления промышленным оборудованием;
- структурно-алгоритмическую организацию систем управления;
- основные функциональные модули систем управления;

- устройства программного управления;
- алгоритмы управления и программное обеспечение;
- возможности управляющих вычислительных комплексов на базе микроэлектронно-вычислительных машин для управления технологическим оборудованием;
- средства разработки и отладки микропроцессорных систем для управления технологическим оборудованием;
- перспективы развития систем управления технологическим оборудованием
- сущность и содержание технической эксплуатации оборудования;
- правила рациональной эксплуатации оборудования;
- показатели технического уровня эксплуатации оборудования;
- нормативную базу технической эксплуатации;
- эксплуатационную техническую документацию, виды и основное содержание;
- эксплуатационные состояния оборудования по степени нарушения работоспособности;
- основные методы, технологию измерений, средства измерений;
- классификацию, принцип действия измерительных преобразователей;
- классификацию и назначение чувствительных элементов;
- структуру средств измерений;
- понятие о Государственной системе приборов;
- весовые устройства;
- назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;
- оптико-механические средства измерений;
- пишущие, регистрирующие машины;
- основные понятия систем автоматического управления и регулирования;
- основные этапы ремонтных работ;
- способы и средства выполнения ремонтных работ;
- правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента;
- влияние температуры на точность измерений;
- основные свойства материалов, применяемых при ремонте;
- методы и средства контроля качества ремонта и монтажа;
- виды и свойства антикоррозионных масел, смазок, красок;
- способы термообработки деталей;
- технико-экономические показатели основных технологических машин и комплексов;
- сущность, назначение и содержание технического обслуживания и ремонта оборудования на предприятии;
- нормативно-техническую документацию;
- ремонтную базу организации, цеха;
- виды технического обслуживания: текущее (внутрисменное) обслуживание, профилактические осмотры, периодические осмотры, надзор;
- контроль, диагностику технического состояния, обнаружение и устранение неисправностей электротехнических, электронных и механических устройств технологического оборудования;
- применение контрольно-диагностической аппаратуры;
- компьютерные системы контроля технического состояния технологического оборудования;
- методику ремонта механического, электрического, радиоэлектронного, технологического оборудования;
- виды ремонта оборудования: текущий, капитальный (объем, периодичность, продолжительность, трудоемкость, количество);

	<ul style="list-style-type: none"><li>• формы организации ремонтных служб: децентрализованную, централизованную, смешанную;</li><li>• формы подготовки ремонта (конструкторскую, технологическую, материально-техническую, организационную);</li><li>• общие принципы технологии ремонта;</li><li>• принцип ремонтных размеров и принцип ремонтных деталей;</li><li>• характерные неисправности и ремонт типовых деталей и узлов: передачи (гибкие, винтовые, зубчатые, червячные), муфты, подшипниковые узлы, направляющие, резьбовые соединения, корпусные детали;</li><li>• особенности ремонта специализированных видов технологического оборудования;</li><li>• основы проектирования технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, инструмента и приспособлений;</li><li>• компьютерные системы управления обслуживанием и ремонтом технологического оборудования.</li><li>• технику безопасности.</li></ul>
--	---

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего 430 часов, из них  
на практики – 180 часов



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.						Самостоятельная работа	Консультации	
			Обучение по МДК, в час.			Практики		учебная практика, часов			производственная практика, часов
			всего, часов	в том числе							
				лабораторных и практических занятий	курсовая работа (проект), часов						
<b>МДК 04.01 Выполнение монтажных и наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники</b>		<b>162</b>	<b>86</b>	<b>54</b>	–	<b>72</b>	–	<b>4</b>			
ПК 4.1 – ПК 4.6 ОК 1 – ОК 10	Раздел 1. Основы технической механики.	22	22	14	–	36	–	0			
ПК 4.1 – ПК 4.6 ОК 1 – ОК 10	Раздел 2. Основы инженерной графики.	22	20	20	–	–	–	2			
ПК 4.1 – ПК 4.6 ОК 1 – ОК 10	Раздел 3. Электрорадиоизмерения.	46	44	20	–	36	–	2			
<b>МДК 04.02 Выполнение эксплуатационных и ремонтных работ технологического оборудования для производства электронной техники.</b>		<b>196</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	–	<b>36</b>	–	<b>10</b>	<b>2</b>		
ПК 4.7 – ПК 4.13 ОК 1 – ОК 10	Раздел 4. Источники питания средств вычислительной техники.	40	36	20	–	–	–	4			
ПК 4.7 – ПК 4.13 ОК 1 – ОК 10	Раздел 5. Микропроцессоры и микроконтроллеры.	120	114	70	–	36	–	6			
Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)		<b>72</b>					<b>72</b>	–			
<b>Промежуточная аттестация</b>				–	–	–	–	–			

Экзамен по профессиональному модулю (демонстрационный экзамен)			-	-	-	-	-	
<b>Всего:</b>	<b>430</b>	<b>2</b>	-	-	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Основы технической механики.</b>		<b>22</b>
<b>МДК 04.01</b>		
<b>Выполнение монтажных и наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники</b>		
<b>Тема 1.1</b>	Содержание учебного материала	<b>8</b>
	1 Аксиомы статики.	2
	2 Плоская система сходящихся сил. Равнодействующая.	2
	3 Колебания (вибрация) механических систем.	2
	4 Передача движения.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>
	Практическая работа № 1. Решение задач по теме Аксиомы статики.	2
	Практическая работа № 2. Решение задач по теме Плоская система сходящихся сил.	2
	Практическая работа № 3. Решение задач по теме Равнодействующая.	2
	Практическая работа № 4 – 6. Построение амплитудно-частотных характеристик систем.	6
	Практическая работа № 7. Решение задач по теме Передача движения.	2
<b>Раздел 2. Основы инженерной графики.</b>		<b>22</b>
<b>МДК 04.01</b>		
<b>Выполнение монтажных и наладочных работ технологического оборудования для производства электронной техники.</b>		
<b>Тема 2.1</b>	Содержание учебного материала	<b>20</b>
<b>Основные сведения и правила составления, оформления и вычерчивания</b>	1 Практическая работа № 1. Понятия: ГОСТ; ЕСКД; форматы; масштабы; типы линий; шрифт чертежный. Выполнение прописных и строчных букв и цифр шрифтом чертежным №10 на формате А4.	4
	2 Практическая работа № 2. Основные сведения по оформлению чертежей. Выполнение основной надписи для графических и текстовых документов.	4
	3 Практическая работа № 3. Разработка КД по ГОСТ 2102-68; ГОСТ 2.701-84.	4
	4 Практическая работа № 4. Вычерчивание схемы электрической структурной Э1.	2

<b>конструкторских документов.</b>	5	Практическая работа № 5. Вычерчивание схемы электрической принципиальной ЭЗ на формате А3.	2
	6	Практическая работа № 6. Оформление перечня элементов по ГОСТ 2.701-84. Формирование альбома графических работ.	4
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2.</b>			<b>2</b>
Изучение ГОСТ 2.303-68 и ГОСТ 2.304-81. Ознакомление с основной надписью к текстовым документам формы 2 ГОСТ 2.104-68. Оформление отчета по графической работе №1. Оформление отчета по графической работе №2. Оформление титульного листа к графическим работам с учетом требований ЕСКД.			2
<b>Раздел 3. Электрорадиоизмерения.</b>			<b>46</b>
<b>МДК 04.02</b>			
<b>Выполнение эксплуатационных и ремонтных работ технологического оборудования для производства электронной техники.</b>			
<b>Тема 3.1 Основные термины и определения измерений.</b>	Содержание учебного материала		<b>8</b>
	1	Введение. Определение дисциплины, задачи, значения, содержание предмета, история развития электрорадиоизмерений и перспективы развития в области создания и совершенствования современных измерительных средств.	2
	2	Определение измерения, измерительного прибора, единства измерений, эталона, меры, единицы измерения, отсчета, погрешности измерения. Система СИ.	2
	3	Прямые, косвенные, совокупные, совместные измерения. Абсолютные измерения. Относительные измерения. Основные методы измерения: метод сравнения, метод непосредственной оценки, дифференциальный, нулевой, компенсационный, мостовой. Классификация средств измерений, элементарные средства измерений. Комплексные средства измерения.	2
	4	Понятие абсолютной и относительной погрешности, их виды. Классификация погрешностей. Погрешности средств измерений. Оценка систематических и случайных погрешностей. Погрешности косвенных измерений.	2
<b>Тема 3.2 Генераторы сигналов</b>	Содержание учебного материала		<b>10</b>
	5	Классификация ГНЧ, общая структурная схема с назначением элементов, основные типы задающих генераторов. Промышленные образцы ГНЧ и их технические характеристики. Анализ формирования сигнала НЧ для конкретного потребителя.	2
	6	Лабораторная работа №1 формирование выходного сигнала генератора низкой частоты	2
	7	Классификация ГВЧ, общая структурная схема с назначением элементов, основные типы задающих генераторов. Промышленные образцы ГВЧ и их технические характеристики. Анализ формирования сигнала ВЧ для конкретного потребителя. Особенности измерительных СВЧ генераторов.	2
	8	Лабораторная работа №2 Формирование выходного сигнала генератора высокой частоты.	2
	9	Лабораторная работа №3 Формирование выходного сигнала импульсного генератора.	2
<b>Тема 3.3</b>	Содержание учебного материала		<b>14</b>

<b>Измерение постоянного тока и напряжения измерительными приборами.</b>	10	Измерение постоянного тока амперметрами и расширение их пределов измерения. Измерение постоянного напряжения. Измерение переменного тока и переменного напряжения, Выпрямительные термоэлектрические приборы.	2
	11	Аналоговые электронные вольтметры. Классификация электронных вольтметров, их общая структурная схема (простейшая). Виды вольтметров. Анализ исследования сигнала электронным вольтметром.	2
	12	Лабораторная работа №4. Измерение напряжения цифровым вольтметром.	2
	13	Лабораторная работа №5. Измерение переменных напряжений вольтметрами различных типов.	2
	14	Цифровые вольтметры. Классификация, достоинства и недостатки. Структурная схема с назначением элементов.	2
	15	Лабораторная работа №6. Измерение выходного напряжения генератор высокой частоты	2
	16	Лабораторная работа №7. Измерение напряжения высокой частоты.	2
<b>Тема 3.4 Универсальные осциллографы</b>	Содержание учебного материала		<b>6</b>
	17	Классификация осциллографов. Упрощенная структурная схема, краткая характеристика каналов X, Y, Z. Осциллографические развертки. Включение осциллографа в измерительную цепь. Основные технические характеристики осциллографов. Технология измерения параметров сигналов электронным осциллографом. Анализ исследования сигнала электронным осциллографом.	2
	18	Лабораторная работа №8. Измерение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	2
	19	Лабораторная работа №9. Исследование импульсных процессов с помощью осциллографа.	2
<b>Тема 3.5 Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов.</b>	Содержание учебного материала		<b>6</b>
	20	Общие сведения об измерениях частоты. Виды частотно – измерительных приборов. Требования к ним и пути реализации. Методы измерения частоты.	2
	21	Электронносчетные частотомеры. Анализ исследования сигналов электронносчетными частотомерами.	2
	22	Лабораторная работа №10. Измерение частоты и периода синусоидального сигнала цифровым частотомером.	2
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3.</b>		<b>2</b>
	Выполнение задания по переводу из основных физических единиц в дольные и кратные. Решение задачи на косвенный метод измерений. Выполнение расчета интервала, в пределах которого следует ожидать показаний прибора. Выполнение расчета интервала, в пределах которого следует ожидать показаний прибора. Подготовка бланка отчета по лабораторной работе №1, ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе, решить задачу по анализу формирования сигналов с помощью ГНЧ для конкретных потребителей. Подготовка бланка отчета по лабораторной работе №2, ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе, решить задачу по анализу формирования сигналов Подготовка бланка отчета по лабораторной работе №3, ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе, решить задачу по анализу формирования сигналов с помощью генератора импульсов для конкретных потребителей.		2

	Расчет шунта для конкретного амперметра. Подготовка бланка отчетов по лабораторным работам №3 №4 ответить на контрольные вопросы. Подготовка бланков отчетов и ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам №8, №9. Анализ исследования сигнала электронным осциллографом.		
<b>Раздел 4. Источники питания средств вычислительной техники.</b>		<b>40</b>	
<b>МДК 04.02</b>			
<b>Выполнение эксплуатационных и ремонтных работ технологического оборудования для производства электронной техники.</b>			
<b>Тема 4.1 Источники питания с трансформато рным входом.</b>	Содержание учебного материала		<b>8</b>
	1	Введение в теорию источников питания радиоаппаратуры. Назначение и задачи источников питания. Классификация источников вторичного электропитания СВТ. Структурные схемы ИВЭП. Назначение основных узлов. Основные параметры. Достоинства и недостатки. Сравнительный анализ.	2
	2	Однофазные схемы выпрямления. Принцип действия, осциллограммы выходных напряжений. Сравнительный анализ по качеству выпрямления и габаритам. Применение. Регулирование напряжения и тока. Параметры регулирования, способы регулирования: механические и статические. Регулирование на входе и на выходе выпрямителя. Управляемый выпрямитель.	2
	3	Стабилизаторы напряжения постоянного тока непрерывного действия. Параметрический и компенсационный методы стабилизации. Структурные схемы, назначение элементов. Параметрический стабилизатор на постоянном токе.	2
	4	Компенсационный транзисторный стабилизатор напряжения на постоянном токе. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, достоинства и недостатки, применение. Стабилизаторы постоянного тока. Способы увеличения коэффициента стабилизации. Схемы реальных стабилизированных ИВЭП непрерывного действия. Защита стабилизированных выпрямителей. Интегральное исполнение стабилизаторов.	2
<b>Тема 4.2 Импульсные источники питания</b>	Содержание учебного материала		<b>28</b>
	1	Импульсные источники питания (ИИП). Схемы построения ИИП. Преобразователи напряжения. Структура инверторов (DC/AC), конверторов (DC/DC). Сравнительный анализ. Принципиальные схемы однотактных и двухтактных преобразователей.	2
	2	Стабилизация в ИИП. Типы стабилизации, структура и назначение ШИМ- контроллера. Классификация ИМС управления. Сравнительный анализ.	2
	3	Схемотехника современных ИИП. Схемы ИИП телевизионного приемника, блока питания ПК (формата АТХ), монитора.	2

4	Устройства бесперебойного питания (УБП). Назначение УБП. Основные параметры. Классификация по технологии построения. Структура УБП резервных (off-line), линейно-интерактивных (line-interactive) и двойного преобразования (on-line). Сравнительный анализ. Модульные и интеллектуальные УБП. Источники гарантированного питания.	2
	Лабораторная работа 1 Исследование работы однофазных выпрямителей.	2
	Лабораторная работа 2 Исследование работы компенсационного стабилизатора.	2
	Лабораторная работа 3 Исследование работы преобразователя.	2
	Практическая работа 1 Анализ схемы стабилизированного выпрямителя непрерывного действия.	2
	Практические работы Проектирование стабилизированного выпрямителя. Практическая работа 2.1 Выбор структурной и принципиальной схем источника питания.. Практическая работа 2.2 Расчет компенсационного стабилизатора. Практическая работа 2.3 Расчет выпрямителя Практическая работа 2.4 Расчет сглаживающего фильтра Практическая работа 2.5 Расчет трансформатора.	10
	Практическая работа 3 Анализ схемы импульсного источника питания	2
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 4.</b>	<b>4</b>
	Подготовка докладов. Составление структурных схем источников питания по электрическим принципиальным схемам. Изучение принципов работы радиоаппаратуры по электрической принципиальной схеме. Подготовить доклад по теме: «Использование нанотехнологий при производстве аккумуляторов» Подготовить доклад по теме: «Проект Energy Star». Подготовить доклад по теме: «Управление электропитанием ПК». Подготовить доклад по теме: «Особенности электроснабжения сложной аппаратуры и вычислительной техники».	4
<b>Раздел 5. Микропроцессоры и микроконтроллеры.</b>		<b>118</b>
<b>МДК 04.02</b>		
<b>Выполнение эксплуатационных и ремонтных работ технологического оборудования для производства электронной техники.</b>		
<b>Тема 5.1</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>
<b>Основные понятия микропроцессорной техники.</b>	1 Введение. Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС) Принципы программного управления Фон Неймана. Структура цифровой вычислительной машины (ЦВМ). Процессор ЦВМ. Микропроцессор. Микро ЭВМ. Определение, принципы построения МПС. Модули (микропроцессор, внутренняя память, интерфейсный модуль) и шины (шина данных, шина адреса, шина управления) МПС, их назначение и взаимодействие. Структура трёхшинной МПС. Основная (внутренняя) память.	2

	2	Общие сведения о микропроцессорах. Классификация, базовая структура, технические характеристики. Классификация микропроцессоров (МП), основные технические характеристики МП. Базовая структура МП. Операционная и управляющая части, их назначение и взаимодействие. Два способа построения управляющей части МП: гибкая (микропрограммная) и жесткая (схемная) логики. Понятие микропроцессорного комплекта (МПК) БИС. Особенности микроконтроллеров (однокристальных микро ЭВМ). Применение МП и микроконтроллеров (МК).	2
<b>Тема 5.2 Архитектура 8-разрядного МП KP580BM80A</b>	Содержание учебного материала		<b>24</b>
	1	Технические характеристики МП KP580BM80A. Структура МП: состав и назначение блоков операционной и управляющей частей. Условное графическое обозначение (УГО) и внешние и выводы МП KP580BM80A.	2
	2	Система команд МП KP580BM80A. Общая характеристика. Классификация команд по функциям и по формату. Язык Ассемблер: особенности языка, алфавит языка. Мнемоническая запись команд.	2
	3	Лабораторная работа 1-2. Исследование выполнения команд пересылки данных	4
	4	Лабораторная работа 3-4. Исследование выполнения арифметических команд	4
	5	Лабораторная работа 5-6. Исследование выполнения логических команд, команд сдвигов и сравнения.	4
	6	Лабораторная работа 7-8. Составление простых программ на языке ассемблер МП KP580BM80A	4
	7	Лабораторная работа 9-10. Реализация разветвляющихся алгоритмов	4
<b>Тема 5.3 Архитектура 16-разрядных микропроцессоров МП K1810BM86.</b>	Содержание учебного материала		<b>20</b>
	1	МП K1810BM86 (I8086). Характеристики, организация памяти. Сегментация памяти. Физический и логический адреса ячейки памяти	2
	2	Структура МП: состав и назначение блоков операционной и управляющей частей. Условное графическое обозначение (УГО) и внешние и выводы МП K1810BM86.	2
	3	Программно-логическая модель МП K1810BM86. Система команд МП K1810BM86. Общая характеристика. Режимы адресации. Эффективный адрес операнда (EA)	4
	4	Лабораторная работа 11. Изучение работы программы-эмулятора EMU 8086	2
	5	Лабораторная работа 12-13. Исследование команд пересылки данных	4
	6	Лабораторная работа 14. Исследование выполнения арифметических команд	2
	7	Лабораторная работа 15. Исследование выполнения логических команд, команд управления состоянием флагов и команд сдвигов	2
	8	Лабораторная работа 16. Исследование выполнения цепочечных команд	2
<b>Тема 5.4 Запоминающие устройства (память) МПС</b>	Содержание учебного материала		<b>6</b>
	1	Иерархия ЗУ. Классификация. Технические характеристики. Основная (внутренняя) память. Интегральные микросхемы запоминающих устройств. Классификация. Технические характеристики ИМС ЗУ. Основная (внутренняя память) память: назначение и виды памяти.	2
	2	Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ) и постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Структура. Условное графическое обозначение (УГО). Назначение выводов, управляющие сигналы. Организация модулей памяти.	2



	3	Лабораторная работа 17. Организация модуля ОЗУ большой ёмкости	2
<b>Тема 5.5. Организация обмена информацией в МПС.</b>	Содержание учебного материала		<b>10</b>
	1	Организация обмена информацией в МПС (программно-управляемый обмен, обмен в режиме прерываний, прямой доступ к памяти).	4
	2	Лабораторная работа 18. Изучение функционирования и программирования БИС КР580ВВ55 (ППИ)	2
	3	Лабораторная работа 19. Изучение функционирования и программирования БИС КР580ВН59(ПКП)	2
	4	Лабораторная работа 20. Изучение функционирования и программирования БИС КР580ВТ57(КПДП)	2
<b>Тема 5.6. Организация микропроцессорной системы (МПС) на микропроцессорном комплексе (МПК)</b>	Содержание учебного материала		<b>32</b>
	1	Состав микропроцессорного комплекта КР580 (МПК КР580). Назначение БИС МПК.	2
	2	Аппаратная организация МПС на МПК КР580. Особенности организации МПС на МПК КР 580: синхронизация системы, формирование системных шин (шины данных. шины адреса, шины управления), интерфейс с памятью и интерфейс устройствами ввода-вывода.	2
	3	Обобщённая структурная схема МПС.	2
	4	Особенности организации основной (внутренней) памяти в МПС на МПК КР580.	2
	5	Лабораторная работа 21. Разработка аппаратных средств МПС. Разработка схемы электрической структурной МПС (Э1).	2
	6	Лабораторная работа 22. Разработка схемы блока центрального процессора.	2
	7	Лабораторная работа 23. Разработка модуля ОЗУ.	2
	8	Лабораторная работа 24. Разработка модуля ПЗУ.	2
	9	Лабораторная работа 25. Организация параллельного обмена информацией в МПС. БИС КР580 ВВ55 (ППИ).	2
	10	Лабораторная работа 26. Организация прямого доступа к памяти в МПС. БИС КР580 ВТ57 (КПДП).	2
	11	Лабораторная работа 27. Организация обмена информацией в режиме прерываний в МПС. БИС КР580 ВН59 (ПКП).	2
	12	Лабораторная работа 28. Разработка схемы электрической принципиальной МПС (Э3).	2
	13	Лабораторная работа 29. Разработка программных средств МПС. Постановка и формулировка задачи.	2
	14	Лабораторная работа 30. Составление программы инициализации БИС КР580 ВВ55 (ППИ).	2
	15	Лабораторная работа 31. Составление программы инициализации БИС КР580 ВТ57 (КПДП).	2
	16	Лабораторная работа 32. Разработка блок-схемы алгоритма программы инициализации. Разработка программы инициализации интерфейсного модуля МПС.	2
<b>Тема 5.7. Обзор современных микропроцессоров</b>	Содержание учебного материала		<b>2</b>
	1	Обзор 16-разрядных, 32-разрядных микропроцессоров и процессоров Pentium. Процессоры CORE. Перспективы развития микропроцессоров для ПЭВМ и сотовых телефонов. Перспективы развития микроконтроллеров. Устройства класса «реконфигурируемая система на кристалле» - CSoC. Перспективы применения микропроцессоров и микроконтроллеров в системах телекоммуникации, Internet-приложениях, в интеллектуальной носимой аппаратуре, в системах промышленной автоматике и др.	2

<b>Тема 5.8.</b> <b>Микроконтроллеры</b> <b>(однокристальные микро-ЭВМ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>
	1	Микроконтроллеры (МК). Назначение. Особенности, типы. Технические характеристики. Применение	2
	2	Структура МК. Микроконтроллеры AVR: типы, особенности. Технические характеристики и архитектура ядра МК AVR ATmega 8515.	2
	3	Структура памяти: память программ и память данных. Подключение внешней памяти.	2
	4	Система команд МК AVR ATmega 8515 . Общая характеристика системы команд МК AVR ATmega 8515. Классификация команд по функциям: арифметические и логические команды, команды пересылки данных, команды операций с битами, команды передачи управления. Форматы команд и данных. Режимы адресации.	2
	5	Лабораторная работа 33. Изучение структуры интегрированной отладочной среды разработки - AVR Studio4.	2
	6	Лабораторная работа 34. Исследование функционирования МК при выполнении простейших программ в AVR Studio 4.	2
	7	Лабораторная работа 35. Проектирование простейших МПС на базе МК ATmega8515 в AVR Studio 4	2
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 5.</b>		<b>6</b>	
оформление отчетов по лабораторным работам; подготовка к защите отчетов по лабораторным работам; подготовка презентаций; подготовка докладов по новейшим разработкам в области аппаратного обеспечения микропроцессорных систем с использованием Internet-ресурсов.		6	
		<b>Всего</b>	<b>250</b>
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> <b>Монтаж, демонтаж устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники:</b> Лужение (подготовка к монтажу выводов элементов и проводов). Приемы простейшего объемного монтажа. Монтаж электрорадиоэлементов на печатной макетной плате. Демонтаж электрорадиоэлементов с печатных плат различного типа с применением разных методов. Изготовление генератора низких частот на печатной макетной плате. Сборка и наладка устройства на печатной плате. Изготовление цифрового устройства на печатной макетной плате. Основные приемы работы паяльной станцией (монтаж, демонтаж элементов). Проверка работоспособности и подготовка к монтажу SMD элементов. Монтаж и демонтаж SMD элементов. Монтаж и демонтаж микросхем с корпусом BGA.  <b>Сборка устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники:</b>		108	

Подготовка техпроцесса изготовления устройства.  
Монтаж печатных узлов для изготавливаемого устройства.  
Сборка устройства в соответствии с технической документацией.  
Проверка собранного устройства на работоспособность с применением контрольно — измерительных приборов.  
Оформление отчета по проделанной работе с помощью САПР «Компас».

### **Эксплуатация станков с программным управлением**

Устройство станков с ПУ. Основы программирования станков с ПУ.  
Основы использования векторного редактора и инструмента для получения программы для управления станком на основе векторной модели.  
Использование растрового изображения для получения векторной формы. Контроль и упрощение кривых. Фрезеровка сборных моделей.  
Постобработка деталей.  
Основы использования 3D-редактора для создания объёмных моделей.  
Булевы операции с базовыми объектами.  
Подготовка 3D-модели для использования в программе — слайсере.  
Устройство 3D-принтера.  
Основы работы с инструментами для получения программы для управления принтером на базе модели STL(слайсером).  
Виды материалов для печати, режимы печати.  
обработка детали.

### **Программирование микроконтроллеров**

Комплекс и аппаратные средства платформ Arduino. Запуск и начало работы в среде разработки Arduino.  
Программирование Arduino. Функции, переменные и константы.  
Широтно-импульсная модуляция:  
-Понятие широтно-импульсной модуляции.  
-Использование ШИМ для работы со светодиодами.  
-Генерация звука на Arduino, программирование мелодий.  
Последовательный порт:  
-Настройка и базовое использование последовательного порта.  
-Работа с монитором порта.  
-Чтение и отправка данных.  
-Отладка программ Arduino с использованием последовательного порта.  
Жидкокристаллический дисплей:  
-Подключение и настройка жидкокристаллического (ЖК) дисплея.

	<p>-Вывод текстовой информации на дисплей.          -Создание анимации.          Прерывания          -Понятие прерывания.          -Использование прерываний в микроконтроллерах.          -Обработка нажатия кнопки с использованием прерываний.          -Понятие дребезга контактов. Устранение дребезга программным и аппаратным способом.</p>	
	<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ:</b>          Техническое обслуживание средств автоматизации.          Обслуживание микропроцессорной техники и АСУ ТП на предприятиях отрасли.          Ремонт средств измерения и автоматизации.          Повышение надежности средств и систем автоматизации в процессе монтажа, наладки и эксплуатации.          Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.          Этапы подготовки управляющей программы.          Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.          Запись, контроль и редактирование управляющей программы.          Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.          Система координат детали, станка, инструмента.          Расчет элементов контура детали.          Структура управляющей программы.          САПР для станков с ЧПУ.          Автоматизированное рабочее место технолога-программиста (АРМТП).          Особенности программирования для промышленных роботов (ПР).          Проверка и испытание заземления.          Подготовка машин к пуску.</p>	72
	<b>Промежуточная аттестация по учебной практике</b>	
	<b>Экзамен по профессиональному модулю</b>	
	<b>ИТОГ</b>	<b>430</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория информационных технологий, программирования и баз данных № 161

Автоматизированные рабочие места обучающихся

Автоматизированное рабочее место преподавателя (в локальной сети с выходом в Интернет), проектор, маркерная доска. Стол, стул.

Комплект ученической мебели (ученический стол, ученический стул)

Настраиваемый компактный коммутатор с 16 портами, управляемые коммутаторы 2 уровня с 24 портами, коммутаторы 3 уровня с 12 портами,

сЛаборатория информационных технологий, программирования и баз данных № 453

Автоматизированные рабочие места обучающихся

Автоматизированное рабочее место преподавателя, проектор, экран. Стол, стул, маркерная доска. Сервер (выделение виртуального сервера из общей фермы серверов)

Комплект ученической мебели (ученический стол, ученический стул)

Мастерская по наладке технологического оборудования № 158

Автоматизированное рабочее место преподавателя (компьютер, проектор, экран), стол, стул.

Автоматизированные рабочие места обучающихся. Комплект ученической мебели (ученический стол, ученический стул)

Модульная производственная линия с системой автоматизации

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: практикум.: учеб пособие д/студ. учреждений СПО./А.В.Рудаков, Г.Н.Федорова. - 5-изд, стер. - М.:Изд.центр"Академия", 2014. – 192 с.,

ЭОР elib.nntc.nnov.ru: Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: практикум.: учеб пособие д/студ. учреждений СПО./А.В.Рудаков, Г.Н.Федорова. - 5-изд, стер. - М.:Изд.центр"Академия", 2014. – 192 с.

Фуфаев Э.В.. Базы данных: учебное пособие для СПО — М.,: «Академия», 2015, ЭОР elib.nntc.nnov.ru: Фуфаев Э.В.. Базы данных: учебное пособие для СПО — М.,: «Академия», 2015

Батаев А.В. Операционные системы и среды: учебник для системы СПО -М: «Академия», 2017

Федорова Г.Н. Основы проектирования баз данных : учебник для системы СПО -.М.,: «Академия», 2017

Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения: учебник для системы СПО -М: «Академия», 2017.

ЭОР elib.nntc.nnov.ru:

Пеньков Т.С. Основы построения технических систем охраны периметров. Учебное пособие. — М. 2015

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемые в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1 Осуществлять монтаж механического технологического оборудования.	Демонстрировать умения и практические навыки монтажа механического технологического оборудования.	Тестирование. Экзамен квалификационный. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка решения ситуационных задач. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.
ПК 4.2 Осуществлять монтаж электрического технологического оборудования.	Демонстрировать умения и практические навыки монтажа электрического технологического оборудования.	
ПК 4.3 Осуществлять монтаж радиоэлектронного технологического оборудования.	Демонстрировать умения и практические навыки монтажа радиоэлектронного технологического оборудования.	
ПК 4.4 Осуществлять наладку механического технологического оборудования.	Демонстрировать умения и практические навыки наладки механического технологического оборудования.	
ПК 4.5 Осуществлять наладку электрического технологического оборудования.	Демонстрировать умения и практические навыки наладки электрического технологического оборудования.	
ПК 4.6 Осуществлять наладку радиоэлектронного технологического оборудования.	Демонстрировать умения и практические навыки наладки радиоэлектронного технологического оборудования.	
ПК 4.7 Осуществлять эксплуатацию механического технологического оборудования.	Выполнение эксплуатации механического технологического оборудования.	
ПК 4.8 Осуществлять эксплуатацию электрического технологического оборудования.	Выполнение эксплуатации электрического технологического оборудования.	
ПК 4.9 Осуществлять эксплуатацию радиоэлектронного технологического оборудования.	Выполнение эксплуатации радиоэлектронного технологического оборудования.	
ПК 4.10 Осуществлять ремонт механического технологического оборудования.	Выполнение ремонта механического технологического оборудования.	
ПК 4.11 Осуществлять ремонт электрического технологического оборудования.	Выполнение ремонта электрического технологического оборудования.	
ПК 4.12 Осуществлять ремонт радиоэлектронного технологического оборудования.	Выполнение ремонта радиоэлектронного технологического оборудования.	

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию	- использование различных источников, включая электронные ресурсы,	

информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач;	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.  Экзамен квалификационный.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- демонстрация ответственности за принятые решения; - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных);	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- грамотность устной и письменной речи; - ясность формулирования и изложения мыслей;	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик;	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций;	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	