

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Линник Елена Владимировна

Должность: Руководитель филиала

Дата подписания: 04.04.2023 15:25:30

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Снежинский физико-технический институт –  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной  
и научно-методической работе

П.О. Румянцев

« 29 » 05 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.01.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов  
и устройств

Специальность 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств»

Квалификация выпускника Специалист по электронным приборам и  
устройствам

Форма обучения очная

Снежинск

2020 г.

**Рабочая программа производственной практики «ПП.01.01  
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и  
устройств»** разработана на основе Федерального государственного  
образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО)  
по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств» (базовая подготовка).

**Организация-разработчик:** Снежинский физико-технический  
институт – филиал Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ».

**Разработал:** Пыхов Василий Викторович

## Содержание

1	Цель и задачи производственной практики .....	4
2	Компетенции, формируемые в результате прохождения практики .....	4
2.1	Перечень общих компетенций.....	4
2.2	Перечень профессиональных компетенций. ....	4
3	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту .....	5
4	Структура и содержание программы производственной практики (по профилю специальности) .....	12
5	Условия реализации практики .....	15
5.1	Специальные помещения для реализации программы. ....	16
5.2	Информационное обеспечение реализации программы. ....	17
5.2.1	Основная литература. ....	18
5.2.2	Дополнительная литература. ....	19
5.2.3	Электронные ресурсы.....	20

## **1 Цель и задачи производственной практики**

Практика по профилю специальности профессионального модуля «ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств» является составной частью образовательной программы среднего профессионального образования по подготовке специалистов специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Целями практики являются:

- расширение круга формируемых у обучающихся умений, навыков, практического опыта и их усложнение по мере перехода от одного этапа практики к другому;
- подготовка специалистов к выполнению основных трудовых функций;
- связь производственной практики с теоретическим обучением;
- формирование общих и профессиональных компетенций;
- приобретение первоначального практического опыта при выполнении работ по сборке и монтаж электронных устройств и приборов.

## **2 Компетенции, формируемые в результате прохождения практики**

### **2.1 Перечень общих компетенций.**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

### **2.2 Перечень профессиональных компетенций.**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
------------	---

ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
ПК 1.2.	Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.
ПК 2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

### 3 Требования к знаниям, умениям, практическому опыту

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>Иметь практический опыт:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка рабочего места;</li> <li>– производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности</li> <li>– осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств;</li> <li>– проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов;</li> <li>– разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом</li> </ul>
---------------------------------	--

	технических требований к разрабатываемому устройству;
<b>Уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи;</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>– составить план действия; определить необходимые ресурсы;</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– реализовать составленный план;</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> <li>– определять задачи для поиска информации;</li> <li>– определять необходимые источники информации;</li> <li>– планировать процесс поиска;</li> <li>– структурировать получаемую информацию;</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>– организовывать и проводить мероприятия по защите работников и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;</li> <li>– предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</li> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> </ul>

- использовать современное программное обеспечение
- визуально оценить состояние рабочего места;
- читать электрические и монтажные схемы и эскизы;
- применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;
- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки) инструменты, измерительные приборы;
- выбирать средства и системы диагностирования;
- использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;
- определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;
- проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;
- работать с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;
- работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;
- осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;
- подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;
- описывать работу проектируемых устройств на

основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;

- выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем;

- применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем;

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;

- подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;

- выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;

- проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования;

- читать принципиальные схемы электронных устройств;

- анализировать физические процессы, протекающие внутри электронных компонентов и материалов;

- оценивать соответствие практической реализации теории функционирования электронного узла.

- применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;



- работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств:
- проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;
- применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;
- выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования
- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;
- корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты
- применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;
- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;
- устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;
- анализировать результаты проведения технического контроля;
- оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств)
- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- применять современную научную профессиональную терминологию;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> <li>– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</li> <li>– описывать значимость своей специальности</li> </ul>
<b>Знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– структуру плана для решения задач;</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>– приемы структурирования информации;</li> <li>– основные виды потенциальных опасностей и их последствия</li> <li>– современные средства и устройства информатизации;</li> <li>– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>– правила и нормы охраны труда, охраны окружающей</li> </ul>

	<p>среды и пожарной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;</li> <li>– основные методы диагностирования;</li> <li>– особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;</li> <li>– последовательность взаимодействия частей схем;</li> <li>– основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;</li> <li>– функциональное назначение элементов схем;</li> <li>– современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;</li> <li>– программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств</li> <li>– основы схемотехники;</li> <li>– современная элементная база электронных устройств;</li> <li>– физические процессы, протекающие внутри электронных компонентов и материалов;</li> <li>– теорию функционирования электронного узла.</li> <li>– виды и методы технического обслуживания;</li> <li>– показатели систем технического обслуживания и ремонта;</li> <li>– алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>– технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств.</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;</li> <li>– эксплуатационную документацию;</li> <li>– правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств</li> <li>– алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;</li> <li>– методы оценки качества и управления качеством продукции;</li> <li>– система качества;</li> <li>– показатели качества.</li> <li>– содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>– современная научная и профессиональная терминология;</li> </ul>
--	---

#### **4 Структура и содержание программы производственной практики (по профилю специальности)**

Содержание практики должно соответствовать программе практики, формируемой в зависимости от профиля подготовки студентов. Программа практики составляется руководителем практики и утверждается заместителем руководителя по учебной и научно-методической работе.

Во время производственной практики студенты выполняют различные практические задания, которые способствуют закреплению полученных в процессе обучения теоретических знаний. После чего самостоятельно выполняют итоговую работу.

Программой производственной практики при разработке итоговой работы предусматривается соблюдение следующих требований:

- учет уровня теоретической подготовки студента по дисциплинам гуманитарного, социально – экономического цикла, математического и естественнонаучного цикла и профессионального цикла к моменту проведения практики.

<b>Темы практики и виды работ</b>		<b>Объем времени, часов.</b>
<b>Тема 1</b>	<b>Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности</b>	<b>2</b>
	<b>Виды работ:</b>	
1	Изучение правил техники безопасности труда и пожарной и электробезопасности	2
<b>Тема 2</b>	<b>Физико-химические основы работы</b>	<b>8</b>
	<b>Виды работ:</b>	
1	Стадии физико-химического процесса пайки	4
2	Виды пайки, применяемые при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры	4
<b>Тема 3</b>	<b>Лужение проводов, пайка их монтажным лепестком</b>	<b>16</b>
	<b>Виды работ:</b>	
1	Способы крепления проводов к лепесткам плат	4
2	Способы крепления проводов к приборным частям радиоаппаратуры	4
3	Способы крепления проводов к кабельным наконечником	4
4	Режимы пайки мягкими припоями	4
<b>Тема 4</b>	<b>Виды электрорадиоэлементов</b>	<b>20</b>
	<b>Виды работ:</b>	
1	Типы электрорадиоэлементов	4
2	Назначение электрорадиоэлементов	4
3	Маркировка электрорадиоэлементов	4
4	Условия обозначения электрорадиоэлементов	4
5	Входной контроль электрорадиоэлементов, проверка рабочих параметров	4
<b>Тема 5</b>	<b>Марки монтажных и обмоточных проводов</b>	<b>20</b>
	<b>Виды работ:</b>	
1	Конструкция монтажных обмоточных проводов	4
2	Технические характеристики	4
3	Марки и область применения монтажных обмоточных проводов	4
4	Определение типов и параметров элементов по маркировке	8
<b>Тема 6</b>	<b>Подготовка проводов к монтажу</b>	<b>12</b>
	<b>Виды работ:</b>	
1	Правка, заготовка проводов	8

	2	Подготовка проводов различных марок к монтажу	4
<b>Тема 7</b>	<b>Установка и пайка радио элементов при объемном монтаже</b>		<b>16</b>
	<b>Виды работ:</b>		
	1	Объемный монтаж и его применение	4
	2	Правила формовки и установки электронных элементов при объемном монтаже	4
	3	Демонтаж объемного монтажа	8
<b>Тема 8</b>	<b>Установка резисторов и конденсаторов на односторонние печатные платы</b>		<b>20</b>
	<b>Виды работ:</b>		
	1	Формовка выводов резисторов и конденсаторов	4
	2	Режим пайки резисторов и конденсаторов	8
	3	Демонтаж односторонней печатной плат без порчи элементов	8
<b>Тема 9</b>	<b>Установка полупроводниковых элементов и микросхем на односторонние печатные платы</b>		<b>20</b>
	<b>Виды работ:</b>		
	1	Крепление микросхем к основаниям печатных плат и радиаторам, виды защиты электрического монтажа	4
	2	Режим пайки полупроводниковых приборов и микросхем при печатном, модульном, модульном монтаже	4
	3	Модульный монтаж	8
	4	Демонтаж односторонней печатной плат	4
<b>Тема 10</b>	<b>Установка и пайка радиоэлементов на двухсторонние печатные платы</b>		<b>10</b>
	<b>Виды работ:</b>		
	1	Режим пайки радиоэлементов на двухсторонние печатные платы	10
	Итого:		144 часов (4 недели)
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета (8 сем.)			

## 5 Условия реализации практики

Практика проводится по завершении или в процессе изучения соответствующих профессиональных модулей теоретического курса,

предшествует итоговой аттестации.

Производственная практика проводится на базе СФТИ НИЯУ МИФИ в специально оборудованной лаборатории в которой имеется специализированное оборудование, инструменты, расходные материалы, обеспечивающие выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудование и инструменты, используемые при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электроника» (или их аналогов).

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует областям профессиональной деятельности.

### 5.1 Специальные помещения для реализации программы.

<b>Наименование лаборатории</b>	<b>Средства обучения *</b>
электронной техники, радиотехники	– Учебное оборудование: телевизоры, радиоприемные устройства, лабораторные стенды; – Контрольно-измерительная аппаратура: генераторы звуковой частоты, осциллографы, стрелочные и цифровые тестеры, измерители RLC, частотомер, генераторы высокой частоты; – Средства мультимедиа: проектор и экран; – Классная доска; – Учебный телевизор; – Видеопроектор;



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютеры;</li> <li>– Компьютерные обучающие программы: виртуальная лаборатория Multisim 10.1, TINA-TI 9.3.50.40 SF-TI, LTspice XVII(x64) (17.0.19.0);</li> </ul>
<b>мастерские</b>	
электромонтажные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– мультимедийный проектор, персональный компьютер, маршрутизатор 4G;</li> <li>– система визуального контроля MANTIS;</li> <li>– сушильный шкаф SMO -05;</li> <li>– микротермопинцет PA120-A 20 Вт;</li> <li>– станция трехканальная цифровая ремонтная паяльная RMST-2B;</li> <li>– станция паяльная PASEST-25E;</li> <li>– программируемый станок для зачистки и нарезки проводов ZDBX2;</li> <li>– объектив ELITEX10;</li> <li>– мультиметр Protek-505;</li> <li>– цифровая паяльная станция «Магистр Ц20»;</li> <li>– паяльная ремонтная станция Rework 80;</li> <li>– комбинированный тестер-стенд Elmi SVR-SR2;</li> <li>– принтер SEFRoboter 548.07; конвейерная печь BreezeSMRO-0253/0403;</li> <li>– полуавтомат MM500 со встроенным микрокомпьютером.</li> </ul>

## 5.2 Информационное обеспечение реализации программы.

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и

информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

### **5.2.1 Основная литература.**

1. Миленина С.А.. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО. Изд. 2-е, дополненное и переработанное. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 270с. (СФТИ, 30экз.)

2. Электроника: курс лекций по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профили: «Электроснабжение», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (все формы обучения) / А.П. Евдокимов, Р.А. Евдокимов. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. – 116с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/119922>)

3. Основы электроники и цифровой схемотехники [Текст]: учеб.пособие / Н. В. Суханова; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2017. – 95с. . (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/106780>)

4. Электронные и микропроцессорные устройства: учебное пособие / А.В. Родыгин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 75с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/118072>)

5. Электроника: учебное пособие / сост. А.А. Макаров, Т.А. Ермашова, Н.А. Климов, А.С. Яблоков. – Караваево: Костромская ГСХА, 2017. – 113с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/133721>)

6. Солодов, В. С. Электроника и схемотехника. В 2 ч. Ч. 1: учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кайченков. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2017. – 200с.: ил. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/142637>)

7. Солодов, В. С. Электроника и схемотехника. В 2 ч. Ч. 2: учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04

"Автоматизация технологических процессов и производств" / В. С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кайченков. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2017. – 224с.: ил. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/142638>)

8. Дыбко, М. А. Цифровая микроэлектроника: учебное пособие / М. А. Дыбко, А. В. Удовиченко, А. Г. Волков. – Новосибирск: НГТУ, 2019. – 200 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/152139>)

### **5.2.2 Дополнительная литература.**

9. Шарыгина, Л. И. Лекции по аналоговым электронным устройствам: учебное пособие / Л. И. Шарыгина. – Москва: ТУСУР, 2017. – 149 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/110213>)

10. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства: учебное пособие / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 440 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/95135>)

11. Родыгин, А. В. Электронные и микропроцессорные устройства: учебное пособие / А. В. Родыгин. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 75 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/118072>)

12. Устройства цифровой электроники: учебно-методическое пособие / составитель В. И. Парфенов. – Воронеж: ВГУ, 2017. – 42 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/154767>)

13. Шишкин Г.Г., Шишкин А.Г.. Электроника: учебник для бакалавров. – М.: Издательский центр «Юрайт», 2014.

14. Савилов Г.В.. Электротехника и электроника. Курс лекций. – М.: Издательско-Торговая Корпорация «Дашков и К», 2008.

15. Морозова Н. Ю.. Электротехника и электроника. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.

16. Гальперин М.В.. Электротехника и электроника. – М.: Научно-издательский центр «Форум-Инфра-М», 2007

### **5.2.3 Электронные ресурсы**

1. Сайт «Компел». Режим доступа: <https://www.compel.ru/lib>
2. Сайт «Электроника для начинающих». Режим доступа:  
<http://madelectronics.ru/uchebnik>
3. Сайт «Электроника для всех». Режим доступа:  
<http://easyelectronics.ru>